கலைக்கதிர்

ஏப்ரல் - 1972

castings?

Aluminium. Gunmetal. Bronze.
Any non - ferrous castings.
No size is too big or too small for us.
Die casting also undertaken.

machining?

Turning. Milling. Grinding.
Whatever Machining job
you want to be done.

stamping ?

Pressing. Blanking. Notching.
Stamping for all types of motors.
Precision made to ISI Specification.
Or any of your special requirements.

dpv

dpv industries

PRIVATE INDUSTRIAL ESTATE
POLLACHI ROAD
PODANUR POST, COIMBATORE
SOUTH INDIA

VSK - dpv - 255

தி குமரன் மில்ஸ்
லிமிடெட்

பீளமேடு போஸ்ட் — கோயமுத்தூர்-4

மில்ஸ்: நரசிம்மநாயக்கன்பாளையம்

இயங்கும் கதிர்கள் : 27,000

நாங்கள் தயாரிப்பவை :

- 40s (Nf. 33.9) இந்தியன்
- 44s (Nf. 37.2) ,,
- 60s (Nf. 50.8) ,,
- 80s (Nf. 67.8) அந்நியப் பஞ்சு
- 100s (Nf. 84.7) ,,

ஷெடி நூல்கள் கோன்களிலும் கிடைக்கும்.

தந்தி: 'குமரன்' ● டெலிபோன்: மில்ஸ்: 23296 ● ஆபீஸ்: 22933

The Pioneer Textiles

RANGASWAMI NAGAR
VEDAPATTI

卐

WORKS:
VEDAPATTI
Phone: 26155

卐

OFFICE:
PEELAMEDU
Grams: "FARMTEX" Coimbatore
Phone: 24144

卐

Spindles: 12,312

卐

Manufacturers of:
Nf. 60 & Nf. 80 Cotton Yarn

卐

A Leading House in the Line in South India

கலைக்கதிர்

மலர் 24 ஏப்ரல்—1972 இதழ் 4

அரசியல் நிலைபேருக்கம்.. 2

படக் கலையில் ஒரு புரட்சி (அட்டைப்படம்).... 5
—————திரு. ஆர். இராமசாமி

அஞ்சல் தலையில் அறிவியல்.. 11
—————திரு. அ. தாமஸ்

பட்னகர் பரிசு பெற்ற மருத்துவ மேதை 14

பிரிந்தோடிய கண்டங்கள்.. 17
—————திரு. ஆர். போற்றிவேல்

ரோமானியரின் நீர் வழங்கு திட்டங்கள்..................... 22
—————திரு. எஸ். நாகரத்தினம், திரு. ச. சம்பத்

பாலையில் வாழ்க்கை........................... 27
—————திரு. எஸ். இலக்குமிகாந்தன்

புற்று நோய் தீருமா... 31
—————திரு. க. ரா. கிருட்டினன்

புதுமை.. 33
—————திரு. கினிஸ்பாசெட்டெ

அறிவியல் வினா-விடை... 37

காற்றிடை ஊர்திகள்... 40
—————திரு. தெ. மீ. காமேஸ்வரன்

குழல் விளக்கு.. 43
—————திரு. ப. சுப்பிரமணியன்

விந்தைத் தாவரங்கள்... 49
—————திரு. வி. இராமலிங்கம்

இன்றைய அறிவியல்... 53

மருத்துவர் பேசுகிறார்.. ... 57
—————திரு. க. ரா. கிருட்டினன்

ஏப்ரல் விஞ்ஞானிகள்... 61
—————திரு. எஸ்ஸெல்-கேஜே.

கணிதத்தில் விந்தைகள்.............................. 67
—————திரு. பி. கந்தசாமி

யானை வேட்டை.. 69
—————திரு. இராம. இலக்குமிநாராயணன்

செய்திகள்.. .. 72

அட்டைப்பட ஓவியம்......திரு. கண்ணன்

கலைக்கதிர் இதழில் வெளிவரும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு, அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

ஆசிரியர்: ஜி. ஆர். தாமோதரன்

விலை 65 காசு

அரசியல்

நிலைபேருக்கம்

அரசியல் நிலைபேருக்கம் பொருளாதார வளர்ச்சியின் முன் நிபந்தனையாக உள்ளது. மார்ச்சு மாதம் 5-ஆம் தேதி முதல் 12-ஆம் தேதிவரை நடைபெற்ற பொதுத் தேர்தலின் விளைவாக பாரதத்தின் அரசியல் நிலைபேருக்கத்திற்கு உறுதி அளிக்கப்பட்டது. இதில் ஆளும் காங்கிரஸ் கட்சி பெருவாரியாக வெற்றி அடைந்துள்ளது பாராட்டு தற்குரியது. மிகப்பெரிய மாநிலங்கள் அனைத்திலும், மேற்குவங்காளம் உள்பட, காங்கிரஸ் வெற்றி அடைந்து இருப்பதால், நாடெங்கிலும் மீண்டும் ஒரு கட்சியின் ஆட்சி ஏற்பட்டுள்ளது (தமிழ்நாடு நீங்க லாக). நாடு முழுவதும் 'இந்திர(ா)மாயம்' என்ற சக்திக்கு உட் பட்டு இருப்பதைப் பார்க்கிறோம்.

1967-க்குப் பின்னர் காங்கிரஸ் மெல்ல இனிச் சாகும் என்ற நிலைமையில் தேய்ந்து கொண்டே சென்றது. காங்கிரஸ் அல்லாத கட்சிகள் மாநிலங்களில் ஆட்சியைக் கைப்பற்றின. தமிழ்நாட்டைத் தவிர ஏனைய மாநிலங்களில் தனி ஒரு கட்சிக்குப் பெரும்பான்மை கிடைக்காத காரணத்தால் பல உதிரிக் கட்சிகள் காங்கிரஸ் பகை மையை மையமாகக்கொண்டு மந்திரி சபை அமைத்தன. இக் கட்சி

களின் இயல்பான முரண்படு கொள்கையின் விளைவாக மந்திரி சபைகள் நீடிக்கவில்லை. கட்சி விட்டுக் கட்சி மாறுவதும், மந்திரி சபை கவிழ்வதும் தினசரி நிகழ்ச்சிகளாகி விட்டன. இந்நிலைமை அனைவருக்கும் வேதனை அளித்தது. முக்கியமாக, பேரளவு கனரகத் தொழில்கள் செறிந்து காணப்பட்ட மேற்கு வங்காளத்தில் அரசியல் நிலைபேறுக்கம் இல்லாத காரணத்தால் தொழில் வளர்ச்சி பொதுவாகப் பாதிக்கப்பட்டது.

இந்தச் சூழலில்தான் 'ஏழ்மை ஒழிப்பு' [Garibi Hatao] முழக்கத்துடன் திருமதி இந்திரா காந்தி காங்கிரஸ் கட்சிக்குப் புத்துணர்ச்சி அளிக்க முன்வந்தார். 1969-இல் ஏற்பட்ட கட்சிப்பிளவில் முற்போக்கு வாதிகள் அனைவரும் இந்திரா தலைமையில் ஒன்று சேர்ந்தனர். காங்கிரஸ் கட்சியின் சுத்திகரிப்பின் விளைவாக இன்றைய தினம் அரசியல் நிலைபேறுக்கம் என்ற பெரும் பலன் ஏற்பட்டுள்ளது.

சுமார் 2700-க்கும் அதிகமான இடங்களுக்கு 12,000 வேட்பாளர்கள் போட்டியிட்டார்கள். சராசரியாக 2 - இடங்களுக்கு 9 பேர் போட்டியிட்டனர். கட்சி வாரியாகப் பார்த்தால் காங்கிரஸ் (ஆ) தான் போட்டியிட்ட இடங்களில் பெரும்பாலான இடங்களைப் பிடித்துள்ளது என்பதை அறியலாம். 2524 இடங்களில் போட்டியிட்டு 1926 இடங்களைப் பிடித்துள்ளது; 76.3% இடங்களில் வெற்றி அடைந்துள்ளது. அதை அடுத்து வலதுசாரி கம்யூனிஸ்ட் 325 இடங்களில் போட்டியிட்டு 112 இடங்களைப் கைப்பற்றியுள்ளது (34.4%). வெற்றி வரிசைப் பட்டியலில் மூன்றுவது இடம், அமைப்புக் காங்கிரஸுக்கும் (10%) நான்காவது இடம் சோஷலிஸ்ட்டுக் கட்சிக்கும் (9.0%) சென்றுள்ளன.

வெற்றியில் சில குறிப்பிடத்தக்க கூறுகள் உள்ளன. மேற்கு வங்காளத்தில் மார்க்சியக் கம்யூனிஸ்ட்டுக் கட்சியும், அதன் தலைவர் ஜோதி பாசுவும் வீழ்த்தப்பட்டனர். அமைப்புக் காங்கிரஸின் கோட்டை எனக் கருதப்பட்ட குஜராத், மைசூர் முதலியவையும், ஜனசங்கத்தின் உறைவிடமாகக் கருதப்பட்ட டெல்லியும், பீகார், ராஜஸ்தான், மத்தியப்பிரதேசம் முதலிய மாநிலங்களும், அகாலிகளின் தளமான பஞ்சாபும் காங்கிரஸ் வசமாகியுள்ளன.

மார்ச்சு மாதம் பொதுத் தேர்தல் முடிவுகள் யாவும் இந்திரா காந்தியின் தனிப்பட்ட வெற்றியாக உள்ளன. அவரது தலைமையை மக்கள் பெரிதும் விரும்புகின்றனர் என்பதை இம் முடிவுகள் நிரூபிக்கின்றன. வேட்பாளர்கள் யாராக இருந்தபோதிலும் இந்திரா காந்தியின் கட்சியைச் சேர்ந்தவராக இருந்தால் கட்டாயமாக வெற்றி அடைவார் என்ற நிலைமை தோன்றியுள்ளது. வங்காள தேசப் பிரச்சினையில் இந்திரா காந்தியின் தலைமை காரணமாக வெற்றி எய்தியதைப் பாராட்டியும் அதன் பயனாக நாடெங்கிலும் தோன்றிய தன்னம்பிக்கை மனப்பான்மையைக் கருத்தில் கொண்டும் அதற்கு நன்றி தெரிவிக்கும் வகையில் மக்கள் வாக்கு அளித்து உள்ளனர். ஆகையால் இவ்வெற்றியைக் 'காக்கி' வெற்றி என்றும் கூறுவார்கள். ஏழ்மை ஒழிப்பு என்பது சாதாரண முழக்கமாக மட்டும் இல்லாமல் இந்திரா காந்தியின் தலைமையில் தீவிர இயக்கமாகச் செயல்படும் என்ற நம்பிக்கையின் எதிரொலியாகவும் இருக்கலாம். நிக்ஸன்—சூ-என்-லாய் கூட்டு அறிக்கையில் காஷ்மீரத்தைப்பற்றிக் குறிப்பிட்டு இருப்பதாலும், வங்காளிகளின் இனக்கொலைக்கு வித்திட்ட திக்காக்கான் பாகிஸ்தான் தளபதியாகப் பதவி ஏற்று இருப்பதாலும் புதிய சிக்கலான பிரச்சினைகள் தோன்றக்கூடும் என்பதை உணர்ந்து உலகத் தலைவர்களுக்குப் பாடம் கற்பிக்கும் வகையில் பாரத மக்கள் யாவரும் இந்திரா காந்திக்குத் தொடர்ந்து ஆதரவு அளித்துள்ளார்கள். ஒவ்வொரு மாநிலமும் வட்டாரப் பிரச்சினைகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்காமல், சாதி, சமயம் என்ற பாகுபாட்டைக் கடந்து தேசிய முக்கியத்துவம் உடைய பிரச்சினைகளை முக்கியமாகக் கருதி, தேசியத் தலைவரின் கரத்தை வலுப்படுத்தும் நோக்கத்தோடு ஆதரவு அளித்துள்ளார்கள். இதன் மறு விளைவாகக் கட்சிவிட்டுக் கட்சி மாறுபவர்களுக்குச் சிறந்த பாடம் கற்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

இறுதியாக, பாரத வாக்காளர்கள் அரசியல் முதிர்ச்சி பெற்றவர்கள் என்பதை மீண்டும் நிலைநாட்டியுள்ளனர். இராணுவ ஆட்சியும், சர்வாதிகார ஆட்சியும் மலிந்து கிடக்கும் ஆசிய, ஆப்பிரிக்கக் கண்டங்களில் - பாலைவனத்தில் சோலையாக - பாரதத்தில் 'ஜனநாயகம் வேரூன்றி இருப்பது பெருமைக்குரியது.

படக்கலையில் ஒரு புரட்சி

திரு. ஆர். இராமசாமி, எம்.எஸ்சி.

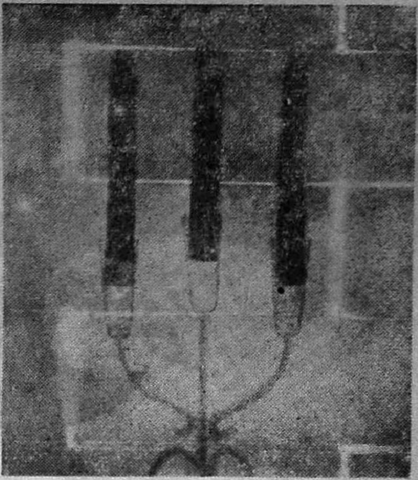
அணுவியல்

புகைப்படம் பற்றி நாம் அனைவரும் அறிவோம். இப் படம் ஒளியைக்கொண்டு எடுக்கப்படுகிறது. அதனால் இதை ஒளிப் படம் என்றும் கூறுகிறோம். இப் படத்தில் பெரும்பாலான பொருள்களின் வெளித்தோற்றம் மட்டுமே பதிவாகியிருக்கும். உள் அமைப்பு ஒன்றும் தெரியாது. ஏனெனில், ஒளியானது பெரும்பாலான பொருள்களை ஊடுருவிச் செல்வதில்லை; அந்தத் திறன் அதற்கு இல்லை.

எக்ஸ்கதிர்ப் படம் பற்றியும் நாம் அறிவோம். உடலின் உள்ளே எலும்பு முறிவு ஏற்பட்டுவிட்டால் அதைக் காண எக்ஸ் கதிர்ப்படம் எடுக்கிறோம். அதாவது, எக்ஸ் கதிர் கொண்டு நமது உடலைப் படம் எடுத்தால் அதில், உடலின் உள்ளே இருக்கும் எலும்புகளும் நன்கு தெரியும். இதற்குக் காரணம் என்ன? சாதாரண ஒளியைவிட எக்ஸ் கதிர் அதிக ஆற்றல் வாய்ந்தது. இது உடல் தசையின் வழியாக எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லவல்லது. ஆனால் எலும்புகளின் வழியாக அவ்வாறு செல்ல முடியாது. அதனால், எக்ஸ் கதிர் படத்தில், உடல்தசையின் படம் தெரிவதில்லை (தெரிந்தாலும் மிக மிக மங்கலாகத்தான் தெரியும்). எலும்புகளின் படம் தெளிவாகத் தெரியும்.

சுமாரான தடிப்பம் உள்ள ஓர் இரும்புக் குழாயை எடுத்து, அதனுள் ஏதாவது ஒரு பொருளை அடைத்து, அதை எக்ஸ் கதிர் கொண்டு படம் எடுத்துப் பார்ப்போம். அந்தப் படத்தில் இரும்புக் குழாயின் வெளித் தோற்றம் மட்டுமே தெரியும். உள்ளே உள்ள பொருள் தெரியாது. ஏனென்றால் எக்ஸ்கதிர் இரும்புக் குழாயை ஊடுருவிச் செல்ல முடிவதில்லை. இவ்வாறு ஈயம், இரும்பு, யுரேனியம் போன்ற கனமான உலோகங்களின் ஊடே எக்ஸ்கதிர் புகுந்து செல்ல முடியாது.

இத்தகைய கனமான உலோகங்களால் போர்த்தப்பட்ட பொருள்களைப் படம் எடுத்துப் பார்க்க வேண்டுமானால் என்ன செய்வது? அதற்கும் ஒரு முறை தோன்றி வளம்பெற்று வருகிறது. இதற்கு நியூட்ரான் கதிர்ப்பட முறை என்று பெயர். இதில் ஒளி அல்லது எக்ஸ் கதிர்க்குப் பதிலாக நியூட்ரான் கதிர் பயன்படுகிறது. நியூட்ரான் என்பது அணுக் கருவில் காணப்படும் துகள் ஆகும். இதற்கு மின்னூட்டம் (Charge) எதுவும் இல்லை. இந்த நியூட்ரான்களால் ஆன கதிர், எக்ஸ் கதிர்க்கு எதிர் மாறான இயல்பு உடையது. இலேசான பொருள்களால் (Light materials) உட்கவரப்படுகிறது; கனமான பொருள்களின் (Heavy materials) ஊடே புகுந்து சென்றுவிடுகிறது.

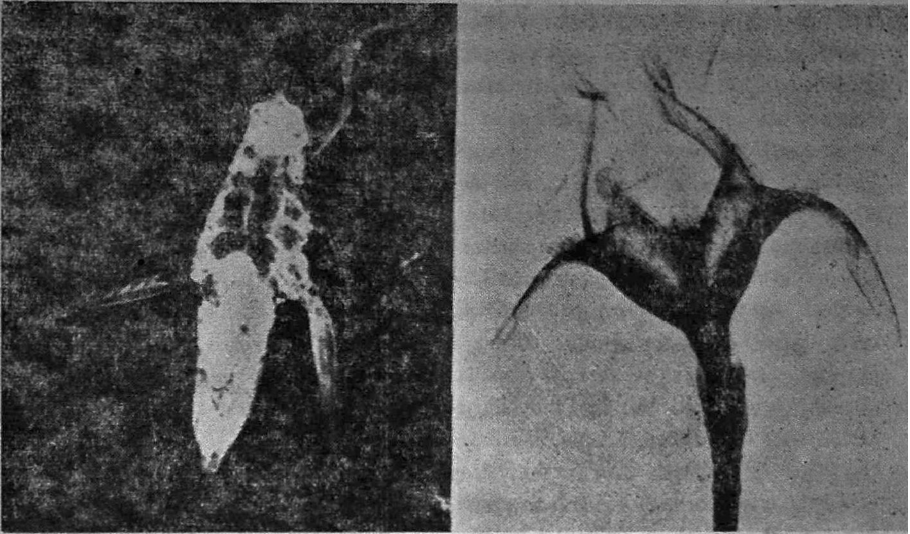


கடினமான பொருள்களுக்குப் பின்னால் இருக்கும் மென்மையான பொருள்களைப் படம் எடுக்க நியூட்ரான் கதிர் உதவுகிறது. உருக்கு உலோகத்தால் ஆன தாங்கியில் அமைக்கப்பட்ட மெழுகுவத்திகளை, 4 அங்குலத் தடிப்பம் உள்ள ஈயச் சுவருக்குப் பின்னால் வைத்து நியூட்ரான் கதிர் கொண்டு எடுக்கப்பட்ட படம்.

ஆகையால், எக்ஸ் கதிரைக் கொண்டு மென்மையான பொருள்களின் உள்ளே இருக்கும் கடினமான பொருள்களைப் படம் பிடித்தறியலாம். நியூட்ரான் கதிர்களைக் கொண்டு கடினமான பொருள்களின் உள்ளே இருக்கும் மென்மையான பொருள்களைப் படம் பிடித்தறியலாம். இதிலிருந்து இவ்விரண்டு படக்கலை முறைகளும் மருத்துவம், தொழில் நுணுக்கம் போன்ற பல்வேறு துறைகளிலும் தரக்கூடிய பெரும் பயனை ஒருவாறு ஊகிக்கலாம்.

எக்ஸ் கதிரில், குறைந்த ஆற்றல் உடையதும் அதிக ஆற்றல் உடையதுமாகப் பலவகைகள் உண்டு. மிக அதிகமான ஆற்றல் உடைய எக்ஸ் கதிரைக்கொண்டு நமது உடலைப் படம் எடுத்தால் படத்தில் ஒன்றும் இராது. ஏனெனில் இத்தகைய எக்ஸ் கதிர், எலும்பு உட்பட எல்லாப் பொருள்களினூடும் எளிதாகப் புகுந்து சென்று விடுகிறது. அதனால் எந்தப் படமும் பதிவு ஆவதில்லை. இதேபோல் அதிக வேகமுள்ள நியூட்ரான் (Fast neutron) கதிரைக் கொண்டு படம் எடுத்தாலும் படத்தில் ஒன்றும் பதிவாகாது. ஏனெனில், இத்தகைய கதிர் எல்லாப் பொருள்களையும், ஒரே சீராகத் துளைத்துச் சென்றுவிடுகிறது; எதிலும் உட்கவரப்படுவதில்லை. அதனால், நியூட்ரான் கதிர்ப் படம் எடுக்கக் குறைவேக நியூட்ரான் (Slow neutron) கதிர்தான் பயன்படும்.

நியூட்ரான் கதிர் பெரும்பாலும் அணு உலையிலிருந்து



எக்ஸ் கதிரைப்போல் அல்லாமல் நியூட்ரான் கதிர் மென்மையான திசுக்களையும் படம் எடுக்கிறது. ஆகையால் மருத்துவத் துறையில் இதன் பயன் பெருகும் வாய்ப்புள்ளது. படத்தில் இடப்பக்கம் வெட்டுக்கிளியின் உடல் உள் அமைப்பையும் வலப் பக்கம் நம் கருவிழிப் படலத்தின் அமைப்பையும் காண்கிறோம்.

கிடைக்கிறது. இக்கதிர் மிகு வேக நியூட்ரான்களைக் (Fast neutrons) கொண்டிருக்கும். இவற்றின் வேகத்தைக் குறைக்க, இக்கதிர், தண்ணீர், பிளாஸ்ட்டிக் போன்ற ''வேகம் குறைப்பி''கள் வழியாக முதலில் செலுத்தப்படுகிறது. இத்தகைய வேகம் குறைப்பியிலிருந்து வரும் கதிர், குறை வேக நியூட்ரான்களைக் கொண்டிருக்கும்; இது படம் எடுக்க உகந்தது.

ஓர் அணுவின் மையத்தில் அணுக்கரு உள்ளது. அதைச் சுற்றிலும் எலெக்ட்ரான் முகில் (Electron cloud) அமைந்துள்ளது. இந்த அணுவின் மீது எக்ஸ்கதிர் விழும்பொழுது எலெக்ட்ரான் முகில் அதை உட்கவர்கிறது. எலெக்ட்ரான் முகிலின் அடர்த்தி அதிகமானால் அது உட்கவரும் எக்ஸ்கதிரின் அளவு அதிகமாகும். இலேசான தனிமத்திலிருந்து (Light element) கனமான தனிமத்திற்குப் (Heavy element) போகும்போது எலெக்ட்ரான் முகில் அடர்த்தி அதிகமாகிறது. அதனால்தான் கனமான தனிமங்களினூடே எக்ஸ்கதிர் புகுந்து செல்லமுடிவதில்லை.

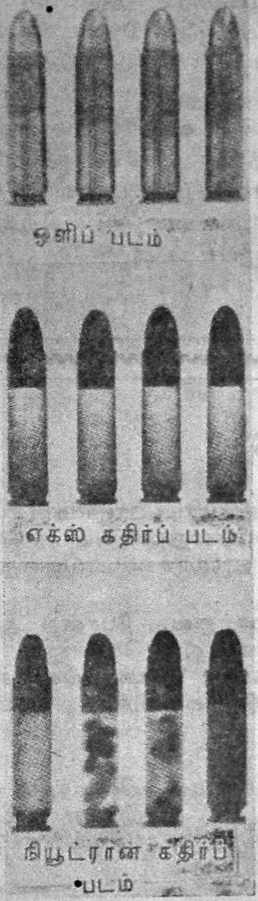
ஆனால், நியூட்ரான் கதிரை எலெக்ட்ரான் முகில் ஒன்றும் செய்வதில்லை. இக் கதிர் அணுக்கருவை அடையும்போதுதான் அங்கு உட்கவரப்படுகிறது. இவ்வாறு உட்கவரப்படும் நியூட்ரான் அளவு அணுக்கருவின் அமைப்பைப் பொறுத்து மாறுபடுகிறது. இரும்பு, கோபால்ட் ஆகிய இரண்டு தனிமங்களை

எடுத்துக் கொள்வோம். இரும்பின் அணு எண் 26; கோபால்ட்டின் அணு எண் 27. அதாவது, இரும்பில் 26 எலெக்ட்ரான்களும் கோபால்ட்டில் 27 எலெக்ட்ரான்களும் உள்ளன. இந்த இரண்டு அணுக்களினூடே எக்ஸ் கதிர் செல்லும்பொழுது, எலெக்ட்ரான் முகில்களால் விழுங்கப்படும் எக்ஸ் கதிரின் அளவுகளில் அதிக வேறுபாடு இராது. ஏனெனில் ஒரு எலெக்ட்ரான் வேறுபாடு, எலெக்ட்ரான் முகில் அடர்த்தியில் பெரிய வேறுபாட்டை உண்டாக்குவதில்லை. அதனால் இரும்பும் கோபால்ட்டும் கலந்த கலவையை எக்ஸ்கதிர் கொண்டு படம் எடுத்தால், படத்தில் அவ்விரு உலோகங்களையும் தனித்தனியாகக் காண முடியாது. இதே கலவையை நியூட்ரான் கதிர்கொண்டு படம் எடுத்தால் அதில் இரு உலோகங்களும் தனித்தனியாகத் தெரியும். ஏனெனில், படத்தில் வேற்றுமை தோன்றக்கூடிய அளவுக்கு வெவ்வேறு அளவு நியூட்ரான் கதிரை இவ்விரு உலோகங்களின் அணுக்கருக்கள் உட்கவர்கின்றன.

இரண்டு அணுக்களை எடுத்துக் கொண்டு, ஒன்றை மற்றொன்றின் ஐசடோப்பு என்றால், அதன் பொருள் என்ன? இரண்டு அணுக்களிலும் ஒரே அளவான எலெக்ட்ரான்கள் இருக்கும். ஆனால் அணுக் கருக்களின் எடை மாறியிருக்கும். அதாவது, அணுக்கரு அமைப்பு மாறுபட்டிருக்கும். அதனால் ஐசடோப்புக்கள் அவைகளில் விழும் நியூட்ரான் கதிரை வெவ்வேறு அளவுக்கு உட்கவரும் என அறிகிறோம். அதனால் குறிப்பிட்ட பொருளில் அதன் ஐசடோப்புக் கலந்துள்ளதா என்பதை அறிய நியூட்ரான் கதிர்ப் பட முறை உதவும். ஆனால் எக்ஸ் கதிர் படமுறை இதற்கு உதவாது. ஏனெனில் ஐசடோப்புக்களின் எலெக்ட்ரான் முகில் அடர்த்தி ஒரே அளவாக இருப்பதால், அவைகளினூடே செலுத்தப்படும் எக்ஸ்கதிர் சம அளவுகளில் உட்கவரப்படுகிறது. அதனால் எக்ஸ்கதிர் படத்தில் வேறுபாடு ஒன்றும் தோன்றாது. ஆகையால் இப் படத்தில் ஐசடோப்புக்களைப் பிரித்தறிய இயலாது.

நியூட்ரான் கதிர் கொண்டு ஒரு பொருளை எவ்வாறு படம் எடுக்கலாம்? அணு உலையிலிருந்து வரும் நியூட்ரான் கதிரை வேகம் குறைப்பி வழியாகச் செலுத்தி அதன் வேகத்தைத் தணிக்கிறோம். இந்தக் குறைவேக நியூட்ரான் கதிர் ஒரு துளை வழியாக வந்து, படம் எடுக்க வேண்டிய பொருளின் மீது விழுகிறது. பொருளுக்கு அடுத்த பக்கத்தில் இன்டியம் போன்ற உலோகத்தால் ஆன மெல்லிய தகடு ஒன்றை வைக்கிறோம். இத்தகைய தகடுகளில் நியூட்ரான் கதிர் படும் பொழுது, அவ்விடம் கதிரியக்கத் தன்மை (Radioactivity) பெறுகிறது. இத் தகட்டை ஒரு எக்ஸ் கதிர் பிலிமின் மீது வைத்தால் கதிரியக்கத்தைக் கண்ணால் காணலாம். பொருளின் வெவ்வேறு இடங்களில், வெவ்வேறு அளவு நியூட்ரான்கள் உட்கவரப்படுமானால் உலோகத் தகட்டின் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் கதிரியக்கத் தன்மை வெவ்வேறு அளவு இருக்கும். இந்த வேறுபட்ட

கதிரியக்கத் தன்மையிலிருந்து பொருளின் வேறுபட்ட அமைப்பை அறியலாம். நியூட்ரான் கதிர்ப்படம் எடுக்க உதவும் நியூட்ரான் கதிரை உற்பத்தி செய்து தரும் அணு உலையின் அமைப்பை இந்த இதழின் அட்டையில் காண்கிறோம்.



நியூட்ரான் கதிர்ப் படத்தில் துப்பாக்கிக் குண்டின் உள்புறமும் தெளிவாகத் தெரிகிறது.

நியூட்ரான் கதிர்ப் படங்கள் அணுச்சக்தித் துறையில் மிகவும் பயன்படுகின்றன. இங்குக் கதிரியக்கப் பொருள்களின் தரத்தைச் சோதனை செய்யவும், அவை கலந்துள்ள விகிதத்தைக் கண்டறியவும் இப் படங்கள் உதவுகின்றன.

பீரங்கிப் படைத் துறையில் வெடி குண்டுகளின் நிலைமையைக் கண்டறிய இப்படம் உதவுகிறது. வெடி குண்டுகளில் உள்ள வெடி மருந்து, ஈயம், உருக்குப் போன்ற உலோக உறைகளால் மூடப்பட்டிருக்கும் பொழுது, எக்ஸ் கதிர் கொண்டு அக் குண்டுகளில் வெடிமருந்து உள்ளதா இல்லையா என்று சோதித்து அறிய முடியாது. ஆனால், நியூட்ரான் கதிர்ப் படம் எடுத்து இதைக் கண்டறியலாம். இந்த முறையில் வெடிகுண்டுக்குள் இருக்கக் கூடிய காலியிடம், விரிசல், வேறு கலப்புப் பொருள் முதலியவைகளையும் கண்டுபிடிக்கலாம்.

இயந்திரத் தொழிற்சாலைகளில் செய்யப்படும் கருவிகளைச் சோதனை செய்ய இந்த முறை பயன்படுகிறது. ஒரு கருவி குறிப்பிட்ட ஒருவகை உலோகத்தால் ஆக்கப்பட்டுள்ளதா அல்லது வலுவைக் குறைக்கும் பிற உலோகங்களும் அதில் கலந்துள்ளனவா என்பதை இதன் மூலம் அறியலாம். இவ்வாறு புதிதாகச் செய்யப்படும் கருவிகளைச் சோதிப்பதற்கு மட்டுமல்லாமல், முழுமை பெற்றுப் பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் இயந்திரங்களின் நிலைமையை அவ்வப்போது தெரிந்து சீர் செய்யவும் இது பயன்படுகிறது. உதாரணமாக, ஓர் இயந்திரத்தின் எண்ணெய்க் குழாய் போன்ற பகுதிகளில்

கிரீஸ் முதலிய பொருள்கள் அடைத்துக் கொண்டிருந்தால் அதை நியூட்ரான் கதிர்ப்படம் மூலம் எளிதாகக் காணலாம். இவ்வாறு இயந்திரங்களில் உண்டாகும் பல்வேறு குற்றம் குறைகளை அவ்வப்போது கண்டு பிடித்து ஒழுங்கு செய்யலாம். இது ஓர் இயந்திரம் அதிக நாள் உழைக்கத் துணை செய்யும்.

மருத்துவத் துறையிலும் இது பெரிதும் பயன்படும். ஏனெனில் இந்த முறையில் மிக மெல்லிய சவ்வுகளையும் படம் எடுக்கலாம். உடலில் எலும்புக்குப் பின்புறமாக இருக்கக் கூடிய மெல்லிய தசைச் சவ்வுகளையும் நியூட்ரான் கதிர் கொண்டு படம் எடுக்கலாம். ஆனால் இதற்கு எக்ஸ் கதிர் பயன்படாது. உடலில் மறைந்து கிடக்கும் கட்டிகளையும் (Tumours) இது காட்டிக் கொடுக்க வல்லது.

நியூட்ரான் கதிர்ப் படத்துறை இப்பொழுது தொடக்க நிலையில் உள்ளது. இதன் பயன்கள் பல துறைகளிலும் வேகமாகப் பெருகி வருகின்றன. எதிர்காலத்தில் எக்ஸ் கதிர்ப் படத் துறையை இது பல வகைகளிலும் விஞ்சி வாகை சூடி நிற்கும் என்தில் ஐயமில்லை.

கப்பலுக்குக் கம்ப்யூட்டர் மாலுமி

கப்பல்களைச் செலுத்த இனி மாலுமிகள் வேண்டாம்; மாலுமிகளுக்கு வேலை கொடுக்காமல் எஞ்சின் அறையின் முழுப்பொறுப்பையும் தானே மேற்கொள்ளக்கூடிய கம்ப்யூட்டர் பிரிட்டனில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

கப்பலைச் செலுத்துவது, அதன்போக்கை மாற்றுவது போன்ற அனைத்துப் பொறுப்புக்களையும் இந்த இயந்திரம் கவனித்துக் கொள்ளும். எஞ்சின் அறைக்குள் ஆட்களே தேவையில்லை. கப்பல் இயந்திரங்களைச் சுத்தப்படுத்தி 'கிரீஸ்' போடும் வேலைகளை மட்டும் கவனிக்க ஓரிருவர் அங்கு இருந்தால் போதும்.

பிரிட்டனின் மீன்வளத்துறையும் தேசிய ஆராய்ச்சி அபிவிருத்திக் கழகமும் கூட்டாக இத்திட்டத்தை மேற்கொண்டன. இதற்கான கம்ப்யூட்டர் இயந்திரத்தை 'ஜெனரல் எலெக்ட்ரிக் கம்பெனி' தயாரித்துக் கொடுத்திருக்கிறது.

இந்தக் கம்ப்யூட்டர் இயங்கும் விதத்தைப் பரிசோதிக்க ஒரு மீன்பிடிக் கப்பலின் எஞ்சின் அறைக்குள் இதனைப் பொருத்திப் பார்த்தனர். எஞ்சினியர்களுக்கு வேலையே இல்லாமல், இயந்திரம் தானே கப்பலைச் செலுத்தியது. சோதனை வெற்றிரமாக முடிந்ததைத் தொடர்ந்து பிற கப்பல்களிலும் இந்த முறையைப் பின்பற்றுவது குறித்து முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

அஞ்சல் தலையில் அறிவியல்

திரு. அ. தாமஸ், எம்.எஸ்சி.

கடற் குதிரை (Sea Horse)

குதிரைபோன்று தோற்றமளிக்கும் இது ஒரு கடல் மீன்; அயன மண்டலக் கடல்களிலும், சம தட்பவெப்பக் கடல்களிலும் வாழ்கின்றது. இதன் விஞ்ஞானப் பெயர் ஹிப்போகாம்பஸ் (Hippocampus) என்பதாகும். இது சிக்நாதிடீ என்னும் குழல் மீன் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.

கடற் குதிரையில் சுமார் 50 வகைகள் உண்டு. 1 அங்குலம் முதல் 12 அங்குல நீளம் வரை தம் உருவத்தில் மாறுபடுகின்றன. • இதன் தலை குதிரையின் தலையை ஒத்திருக்கும். மற்ற மீன்களைப்போலல்லாது இதன் தலை உடலிற்கு ஒரு கோணத்தில் பொருந்தியிருப்பதால் தலை மட்டும் தனியே திரும்பக்கூடியது. முகம் குழாய்போல் நீண்டு அதன் முனையில் சிறிய வாய் அமைந்திருக்கும். உடல் முழுவதும் எலும்பு வளையங்கள் மூடியிருக்கும்.

இதன் வால் நீண்டு சிறுத்து முடிகின்றது. மற்ற மீன்களைப் போல் இதற்கு வால் துடுப்புக் கிடையாது. கடலில் இருக்கும் கடல் பாசிகளைத் தனது வாலால் நன்முகப் பற்றிச் சுற்றி வளைத்துக் கொள்ளக்கூடிய வழக்கம் இதற்கு உண்டு. இந்தப் பழக்கம் இந்த மீன் ஒன்றுக்கு மட்டுமே உண்டு.

கடற் குதிரை நீந்தும்போது பெரும்பாலும் செங்குத்தான நிலையில் நிமிர்ந்து முதுகின் நடுவிலுள்ள துடுப்பையும், தோள் துடுப்புக்களையும் விசிறி போல் அசைத்துக் கொண்டு ஒரு நடன மங்கையைப் போல் ஆடி அசைந்து நீந்திச் செல்லும்.

கடற் குதிரையில் ஆண், பெண் மீன்கள் தனியாக உண்டு. ஆண் கடற் குதிரைக்கு வாலின் தொடக்கத்தில் ஒரு பை உண்டு. பெண் கடற் குதிரை இந்தப் பையினுள்தான் முட்டைகளை இடும். அவற்றை ஆண் பத்திரமாகப் பாதுகாக்கும். இந்தப்

பையினுள்ளேயே குஞ்சுகள் பொரித்து வெளிவரும். அவ்வாறு வெளிவரும்போது பார்ப்பதற்கு ஆண் குதிரையே குஞ்சுகளைப் பொரிப்பதாகத் தோன்றுவது வேடிக்கையாக இருக்கும்.

கடற் குதிரையின் நிறமும், மேலுள்ள எலும்பு வளையங்களின் நிறமும் கடற்பாசிகளை ஒத்திருப்பதால், இவை கடற்பாசிகளோடு இருக்கும்போது பிரித்தறிவது கடினம். கடற்குதிரை மிகப் பழங்காலத்திலிருந்தே காணப்படுகின்றது. பண்டைய எகிப்தியக் கல்லறைகளிலேகூட இதன் உருவம் பொறிக்கப்பட்டுள்ளது.

சீனர்கள் இதனை உலர்த்திப் பொடித்து மருந்தாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். இதற்கு வெள்ளி முலாம் பூசி அணிகலனுகை அணிகின்றனர். சில நாடுகளில் இதனைத் தாயத்துகள் போலவும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

இந்தக் கடற் குதிரையின் உருவத்தைச் சிங்கப்பூர் நாடு அஞ்சல் தலையில் வெளியிட்டு இருக்கின்றது.

ரோஜா

ரோஜா இரட்டை விதையிலைத் தாவரக் குடும்பத்தில் ரோசேசிக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது. இக்குடும்பத்தில்தான் புகழ்பெற்ற ஆப்பிள், பேரி, செர்ரி போன்ற கனி கொடுக்கும் செடிகளும் சேர்ந்துள்ளன.

இம் மலர் மிகத் தொன்மை வாய்ந்தது. சுமார் கி.மு. 3000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே உலகின் பல பகுதிகளிலும்

வளர்க்கப்பட்டிருக்கின்றது. பைபிளில் கூட இம் மலரைப் பற்றிக் கூறப்பட்டிருக்கின்றது. பிரசித்தி பெற்ற பாபிலோனியாவின் தொங்கும் தோட்டத்தில் பல வகை ரோஜாக்கள் வளர்க்கப்பட்டுள்ளன. ரோஜா இல்லாத தோட்டங்களே இல்லை என்றுகூடச் சொல்லலாம்.

ரோஜாக்களை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒன்று காட்டு ரோஜா. மற்றது வீட்டிலும், தோட்டத்திலும் வளரும் இரட்டை ரோஜா.

காட்டு ரோஜா நம் நாட்டில் நீலகிரி, கொடைக்கானல் மற்றும் இமயமலைப் பிரதேசங்களில் பெருஞ் செடிகளாக வளர்கின்றன. இதன் மலர்களுக்கு 5 அல்லிகளும், 5 புல்லிகளும், பல மகரந்தக் கேசரங்களும் பல ஒற்றை இலைச் சூலகங்களும் உண்டு. இவைகள் விதைகளை உண்டாக்கி இனவிருத்தி செய்கின்றன.

இரட்டை ரோஜாவில் 5 அல்லிகளும், பல புல்லிகளும் இருக்கும். இதற்குக் காரணம் பல மகரந்தக்

கேசரங்கள் புல்லி இதழ்களாக மாறியுள்ளதே ஆகும். பொதுவாக இவை விதைகளை உண்டாக்குவதில்லை. இவைகளை ஒட்டுக் கட்டும் முறையிலேயே இனப்பெருக்கம் செய்கின்றனர். அயல்மகரந்தச் சேர்க்கை மூலமாகவும் இனவிருத்தி செய்து புதிய புதிய வகைகள் தோற்றுவிக்கப் படுகின்றன. உலகில் சுமார் 3000க்கும் அதிகமான வகைகள் உண்டெனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

இத் தோட்ட ரோஜாவிலும் இருவகைகள் உண்டு. ஒன்று ஆண்டுக்கொரு முறை மலர்வது. மற்றது ஆண்டில் பல முறைகள் மலர்வது. இந்த சாதாரணத் தோட்ட ரோஜாக்கள் காட்டு ரோஜா வகையைச் சேர்ந்த ரோசா ஸ்பைனஸிமா, ரோசா அட்வென்சிஸ் ஆகியவைகளிலிருந்து தோற்றுவிக்கப்பட்டன.

இந்தியா, பெர்சியா, பிரான்சு ஆகிய நாடுகளில் டமாஸ்க் ரோஜாவில் (Rosa damascana) இருந்து அத்தர் தயாரிக்கிறார்கள். ஒரு அவுன்ஸ் அத்தர் தயாரிக்க சுமார் 150 கிலோ ரோஜா தேவைப்படுகின்றது

இத்தகைய ரோஜாவை ஹங்கேரி நாடு அஞ்சல் தலையில் வெளியிட்டிருக்கின்றது.

மிகவும் துல்லியமாக ஓடும் அணுச்சக்திக் கடிகாரம்

ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் ஓடினாலும் ஒரு வினாடிகூட — ஒரு வினாடியில் நூறில் ஒரு பங்குகூட—நேரம் பிசகாமல் ஓடக்கூடிய அணுச் சக்திக் கடிகாரம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஒன்றரை லட்சம் ஆண்டுகள் ஓடினால், ஒரே ஒரு வினாடி வித்தியாசம் காட்டுமாம்! அந்த அளவுக்குத் துல்லியமாக ஓடக்கூடியது, இந்த அணுச்சக்திக் கடிகாரம்.

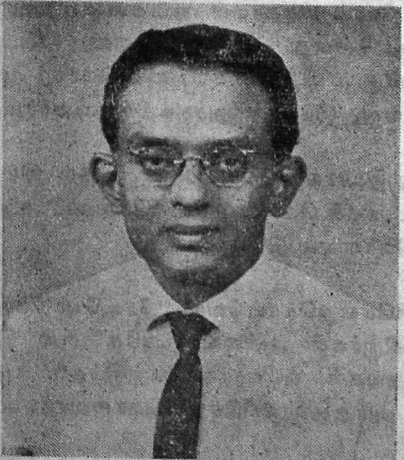
1972, புது வருடத் தினத்திலிருந்து இயங்கத் தொடங்கியிருக்கும் இந்தக் கடிகாரத்தில் நேரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு உலகெங்கும் உள்ள கடிகாரங்களின் நேரம் சரிசெய்து கொள்ளப்படும்.

இந்தியாவுக்குள் கடிகாரங்களைச் சரிசெய்துகொள்வோர் ''ரேடியோ நேரம்'' என்று சொல்லிச் சரிசெய்துகொள்கிறார்கள் அல்லவா? அதேபோல் இனி உலகெங்கும் உள்ளவர்கள் தங்கள் கடிகாரங்களை இந்தப் புதிய அணுச்சக்திக் கடிகார நேரத்தைப் பார்த்துச் சரிசெய்துகொள்வார்கள்.

பிரிட்டனின் தேசிய பௌதிக ஆய்வுக் கூடத்தில் இந்த அணுச்சக்திக் கடிகாரம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

பட்நகர் பரிசு பெற்ற மருத்துவ மேதை

தமிழ் நாட்டைச் சார்ந்த டாக்டர் எஸ். கல்யாணராமன் 1969-ஆம் ஆண்டுக்கான பட்நகர் மருத்துவப் பரிசை இவ்வாண்டு பெற்றுள்ளார் என்பது நாம் எல்லோரும் மகிழ்வதற்குரியதாகும். இப்பரிசு, மறைந்த மாபெரும் விஞ்ஞானி சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நகர் அவர்களின் நினைவாகப் பாரத அரசினரால் வழங்கப் பெறுகிறது; ஆண்டு தோறும், மருத்துவம், உயிரியல் பௌதிகம், இரசாயனம், பொறியியல் முதலிய பற்பல விஞ்ஞானத் துறைகளிலும் மாபெரும் சாதனைகள் புரிந்த வல்லுநர்களுக்கு இப்பரிசு வழங்கப்படுகிறது. பரிசுத் தொகை பத்தாயிரம் ரூபாய்.



டாக்டர் எஸ். கல்யாணராமன்
MS, MS (Neuro), FRCS (Eng), FRCS (Edin), PhD (Edin), FICS, FACS, FAMS, FASc.

சென்னை, ஸ்டான்லி மருத்துவக் கல்லூரியில் சிறப்புறப் படித்து, ஓரிரண்டைத் தவிர அனைத்துப் பல்கலைக் கழகப் பரிசுகளையும் தானே பெற்று, ஒப்புயர்வற்ற வகையில், கல்யாணராமன் அடிப்படை மருத்துவப் பட்டம் பெற்றார். அதன்பின்னர் அறுவை மருத்துவப் பேராசிரியர் டாக்டர் சி. இராகவாச்சாரியார் அவர்களிடம் பயிற்சிபெற்று அறுவை மருத்துவத்தில் எம். எஸ். (M. S.) பட்டம் பெற்றார். பின்னர், மேலும் தன் கல்விநிலையை உயர்த்திக் கொள்வதற்கு, இங்கிலாந்து சென்றார். அங்கு எடின்பரோ நகரில், ஆராய்ச்சிக்கு உகந்ததாகத் தேர்ந்த துறை ஒரு புதிய துறையாகும். திட உருவில் குறிப்பெய்தல்முறை அறுவை மருத்துவம் (Stereo-taxic surgery) எனப்படும் அப்புதிய துறையில் முதன்முதலாக பிஎச். டி. பட்டம் பெற்ற முதல் இந்தியர் இவரே என்று கேட்டுத் தமிழரனைவரும் பெருமை கொள்கிறோம். தாய்நாடு திரும்பியதும் அவர், புகழ்பெற்ற நரம்பியல்

அறுவை மருத்துவ வல்லுநரான டாக்டர் பி. இராமமூர்த்தி அவர்களுக்கு உறுதுணையாகச் சென்னைப் பொது மருத்துவ விடுதியில் நரம்பியல் நிறுவனத்தில் பணிஏற்றார். இருபத்தொரு ஆண்டுகளுக்கு முன் டாக்டர் பி. இராமமூர்த்தியின் முயற்சியால் தோன்றியது இந்நிறுவனம்; இது அனைத்து இந்தியாவிலேயே, முதன்முதலாக ஒரு மாநில அரசால் அமைக்கப் பெற்ற ஓர் நிறுவனமாகும். இஃது, கதிரியக்க ஐசோடோப்புத் துழாவி (Radio isotope scanner), மூளை மின்னதிர்வு அலை வரைவான் (Electro encephalograph), தசை மின்னதிர்வலை வரைவான் (Electro myograph) முதலிய பல நுட்பமான அரிய நோய் நோக்குக் கருவிகளைத் தன்னகத்தே கொண்ட புகழுடையது. அண்மையில், பிரிட்டிஷ் அரசு ஆறு இலட்ச ரூபாய் பெறுமானமுள்ள நரம்பு-இரசாயனவியல் சாதனங்களை அன்பளிப்பாக இந்நிறுவனத்திற்கு வழங்கியுள்ளது குறிப்பிடத் தக்கது.

டாக்டர் கல்யாணராமன் தேர்ந்தெடுத்துக்கொண்ட சிறப்புத்துறை மிகமிகப் புதியதொன்றாகும். அஃது முதன் முதலாக 1947-ல் ஃபிலடெல்பியா நகரில் தோன்றியது என்று கூறப்படுகிறது. ஆனாலும் 1963-ல் தான் இத்துறை உலக நாடுகளில் பெரிதும் பரவத் தொடங்கியது. லெக்ஸெல் என்ற ஸ்காண்டிநேவிய மருத்துவரும் அவரது குழுவினரும் ''பார்க்கின்ஸோனிஸம்'' (Parkinsonism) என்ற நோய்க்கு அறுவை மருத்துவத்தின் மூலம் தீர்வு காண்பதில் முனைந்திருந்தனர். 1817-ல் பார்க்கின்ஸன் என்ற ஆங்கில மருத்துவர் ''கிளறுவாதம்'' (Paralysis agitans) என்னும் நோய் ஒன்றை வருணித்தார். பின்னர் அந்நோய் அவர் பெயராலேயே வழங்கலாயிற்று. இந்நோய் மேலைநாடுகளுக்கு மட்டும் உரித்தானதொன்றன்று என்று காண்க. நம்நாட்டிலும் இஃது மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது; தொன்றுதொட்டு நிலவிவரும் நோய்கூட. கைகள் உதறுவதும், அனைத்துத் தசைகளும் விறைத்துக் காண்பதும் அந்நோய்க்கு முக்கிய அறிகுறிகள். மருந்துகள் ஓரளவுக்குப் பயன்படுகின்றன என்றாலும் முற்றிலும் இடர் களைவதற்கு அவற்றால் இயலாது. மேலும், அதிக அளவில் தேவைப்படுவதாலும், நீண்டகாலம் கொடுக்க வேண்டி வருவதாலும், மருந்துகளின் நச்சு விளைவுகள் (Toxic effects) அவை பயக்கும் நன்மைகளைக் காட்டிலும் விரைவில் ஓங்கத் தலைப்படுகின்றன. அந்நோய் கண்டவரது மூளையில், தளம் (Thalamus) என்ற உறுப்பின் ஒரு சிறு பகுதியை அழித்துவிட்டால் விறைப்பும், உதறலும் வியத்தகு வகையில் அடங்குவது கண்டனர். ஆனால் மூளையின் ஆழத்தில் உள்ள அப்பகுதியை மற்றப் பகுதிகளுக்குப் பெரும் சேதம் விளைவிக்காமல் எப்படி அணுகுவது? மண்டைஓட்டைத் திறந்து, மூளையைக் கத்தி கொண்டு அரிந்து செய்யப்படும் சாதாரண அறுவை மருத்துவ முறையில் இஃது இயலாதே! என் செய்வது? என்று திகைத்தனர். லெக்ஸலுக்கு ஒரு உத்தி தோன்றியது. நியூட்ரான் (Neutron) போன்ற அணுத் துகள்களாலான, குறுகிய துகள்க் கற்றைகளை

மூளையை அறுக்காமலேயே ஊடுருவவிட்டு, ஆழத்தில் உள்ள குறிப்பிட்ட ஒரு பகுதியைக் குறிதவருமல் அழித்துவிடுவது என்பதுதான் அது. ஆனால் கண் காணாத ஆழத்தில் உள்ள பகுதிகளை எப்படி இம்மி பிசகாமல் திட்டமாகக் குறிவைப்பது? ''ஒரு திட உருப்பொருளுக்கு மூன்று அளவுகள் உண்டு; அப்பொருளில் ஆழ்ந்துள்ள ஒரு புள்ளியைப் பொருளின் புறத்தே உள்ள மற்றொரு புள்ளியுடன் தொடர்புபடுத்தி நிலைகாண மூன்று அளவுகள் (Coordinates) இருந்தால் போதும் ''என்னும் கணிதத் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு கருவியை உருவாக்கிவிட்டார் லெக்ஸல். அக்கருவியைக் கொண்டு அணுத்துகள் கற்றைகளைச் செலுத்தி ஆழத்தில் அறுவை செய்யலாம்; அல்லது மின்முனையை (Electorde) மெல்லிய கம்பிமூலம் குறிப்பிட்ட இடத்திற்குச் செலுத்தி மின் கூழ்மைத் (Electro Coagulation) தூண்டி அழிக்கலாம். இம்முறை திட உருவில் குறிப்பெய்தல் (Stereo-taxis) என்று வழங்கலாயிற்று. எனவே, இப்புத்தம் புதிய முறையைத் தொடக்கத்திலேயே கற்று, விரிவாக்கியது மட்டுமின்றி, நம் நாட்டிற்கு அதனைக் கொணர்ந்து, மேலும் விரிவான ஆராய்ச்சிகளை இங்கேயே நிகழ்த்தி, நம் நாட்டிற்குப் புகழ் தேடித் தந்த பெருமை டாக்டர் கல்யாணராமனைச் சாரும். அம்முறையைப் பயன்படுத்தி டாக்டர் கல்யாணராமன் கண்ட வெற்றிகளாவன:

1. மூளையின் ஆழத்திலுள்ள உணர்வு நரம்பு நார்களைத் துண்டிப்பதன் மூலம், புற்று நோய் முதலிய தீராத நோய்களால் ஏற்படும், குணப்படுத்த முடியாத கொடிய வலிகளுக்குத் தீர்வு காணல்.

2. மூளையின் ஆழத்திலிருந்து பரிசோதனைக்காகத் திசு அரிந்தெடுத்தல் (Biopsy).

3. மூளையின் இரு பக்கங்களிலும் ஒரே சமயத்தில் அறுவை செய்தல்.

4. பெருமூளைப்புற ஓட்டின் இயக்குப்பகுதியின் (Motor area of Cerebral Cortex) அடியில் உள்ள நரம்பு நார்களைத் துண்டிப்பதன் மூலம், காக்கை வலிப்பு நோயின் வலிப்புகளை ஒழித்தல்.

5. மூளை நரம்புச் செல் ஒன்றினுள் மிக நுண்ணிய மின்முனை செலுத்தி, அந்த ஒரு செல் விடுக்கும் மின் அதிர்வை மட்டும் பதிவு செய்தல். இஃது மருத்துவத்தின் அடிப்படை விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள சாதனையாகும்.

முன்னேற்றமடைந்த நாடுகளுக்கு எள்ளளவும் குறையாமல் நாமும் விஞ்ஞானத் துறையிலும், மருத்துவத்திலும் முன்னேற முடியும்; அதற்கான ஆற்றலும் அறிவும் நம்மிடையே உண்டு என்பதற்கு டாக்டர் கல்யாணராமன் ஒரு சிறந்த எடுத்துக் காட்டு.

முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி

நகர்ந்தோடிய கண்டங்கள்

ஆர். போற்றிவேல்

புவியமைப்பியல்

விளக்கம் தர முடியாதது போலத் தோன்றிய இந்த மர்மங்களுக்கெல்லாம் விளக்கம் தரும் முறையில், எட்வர்டு சூயஸ் (Edward Suess) என்ற ஆஸ்திரேலிய புவியமைப்பியல் ஆய்வாளர், சற்றேறக்குறைய இருபது கோடி ஆண்டுகட்கு முன்னால் ஆப்பிரிக்கா, மடகாஸ்கர், இந்தியா, ஆஸ்திரேலியா, அன்டார்க்டிக்கா, தென் அமெரிக்கா ஆகிய பூபாகங்கள் யாவும் ஒன்றாக இணைந்து ஒரு பெரும் நிலப் பரப்பாக இருந்திருத்தல் வேண்டும் என்ற கொள்கையினை உருவாக்கி அப்பெரும் நிலப் பகுதிக்கு காண்டுவானா நிலம் (Gondwana land) என்ற பெயரையும் கொடுத்தார்.

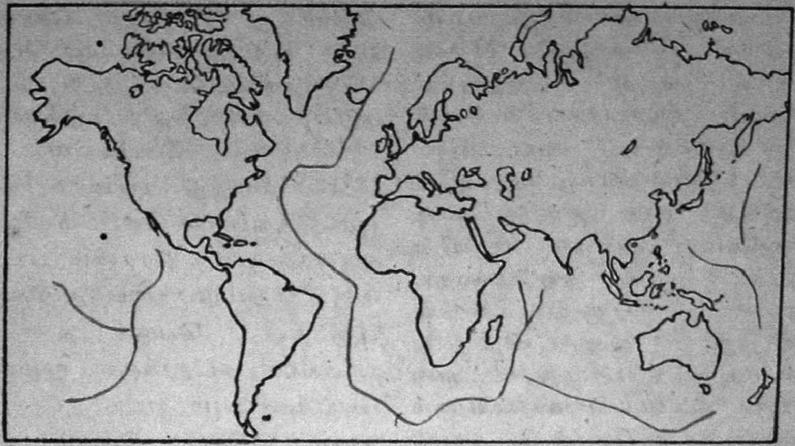
அதே நேரத்தில் ஆல்பிரட் வாஜினர் (Alfred wagener) என்ற ஒரு ஜெர்மானிய வானிலை ஆய்வாளர் மேற்கு ஆப்பிரிக்காவின் கடலோரப் பகுதிகள் தென் அமெரிக்காவின் கிழக்குக் கடலோரப் பிரதேசங்களை ஒத்திருப்பதைக் கண்டு ஆப்பிரிக்காவும் தென் அமெரிக்காவும் ஒரு காலத்தில் இணைந்திருந்தன என்பதோடு மட்டுமல்லாமல் உலகிலுள்ள எல்லாக் கண்டங்களும் பழங்காலத்தில் ஒன்றாக இணைந்து ஒரு மாபெரும் நிலப்பரப்பாக இருந்திருத்தல் வேண்டும் என்ற கொள்கையினை உருவாக்கி அம்மாபெரும் நிலப் பகுதிக்கு பான்கேயா (Pangaea) என்ற பெயரையும் வைத்தார். வாஜினருடைய கொள்கை புவியமைப்பியல் வல்லுநர்களால் ஏற்றுக் கொள்ளப் பட்டபோதிலும், இவ்வளவு பெரிய கண்டங்கள் நெடுந்தொலைவு இடம் பெயர்ந்து செல்வதற்குத் தேவையான ஆற்றல் இவ்வுலகத்தில் இல்லை என்று கூறி இக்கொள்கைக்கு எதிர்ப்புந்தெரிவித்தனர் ஒருசில ஆய்வாளர். இந்த எதிர்ப்பை முறியடித்து வாஜினரின் கொள்கை சரியானது என்று நிரூபித்த பெருமை ஏ. ஹோம்ஸ் (A. Holmes) என்ற ஆங்கிலேய ஆய்வாளர் ஒருவருக்குக் கிடைத்தது. பூமியில் கதிர் வீச்சுப் பொருள்கள் இருப்பதையும், அவை சிதைவுறும்பொழுது மிகுதியான வெப்பம் வெளியிடப் படுவதையும் கண்டறிந்து அவ்

வெப்பத்தின் அளவினையும் கணக்கிட்டு, அது நீர்மங்களின் ஊடாகப் பாய்ந்து சென்று கண்டங்களை இடம் பெயரச் செய்திருக்க வேண்டும் என்றும் விளக்கம் தந்தார். இந்த விளக்கம் சரியானதாகத் தோன்றியபோதிலும் வாஜினருடைய கொள்கை இருபது ஆண்டுகளாக ஏற்றுக் கொள்ளப்படாமலேயே இருந்தது. சுமார் பதிமூன்று ஆண்டுகட்கு முன்னர் பூபௌதிக ஆராய்ச்சியாளர்கள் பழங்காலப் பாறைகளின் காந்தத் தன்மையை ஆராய்ந்து கண்டுபிடித்த ஓர் உண்மை, கண்டங்கள் இடம் பெயர்ந்து சென்றிருக்கின்றன என்ற கொள்கைக்கு மேலும் ஆதரவு தந்தது.

காந்தப் பாறைகள்

பாறைகளை உருவாக்கும் படிவுப் பொருள்கள் நீரினால் அடித்துச் செல்லப்பட்டு, பின்னர் நிலைப்பு எய்தியதும் அப்பொருள்களில் காணப்படும் இரும்புத் துகள்கள் பூமியின் காந்த அச்சிற்கு ஒரு போக்காகப் பல வரிசைகளில் தங்குகின்றன. இப் படிவுப்பொருள்கள் பாறைகளாக இறுகியதும் அப்பாறைகளும் சிறிதளவு காந்தத் தன்மையைப் பெறுகின்றன. கோடிக் கணக்கான ஆண்டுகளில் பற்பல காலங்களிலும் தோன்றிய பாறைகளின் காந்தத் தன்மையை, பூபௌதிக ஆராய்ச்சியாளர்கள், பல நுண்கருவிகளை உருவாக்கி, ஆராய்ந்தனர். இதன் பயனாக எந்த ஒரு கண்டத்திலும் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் காந்தப் பாறைகள்யாவும் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் வரிசைகளாக அமைந்திருந்ததைக் கண்டனர். ஆனால் வெவ்வேறு காலங்களில் இப் பாறைகள் வெவ்வேறு திசைகளில் வரிசைப் படுத்தப்பட்டிருந்தன. ஆகவே பல கோடிக் கணக்கான ஆண்டுகளில் கண்டங்கள் பிரிந்தோடியிருக்கின்றன என்ற கருத்து வலியுறுத்தப் பட்டது.

இது கண்டங்களின் பிரிந்தோடுதலைப் பற்றிய தீவிர ஆராய்ச்சிக்கு மாத்திரமல்லாமல் ஒரு புதிய கருத்து உருவாவதற்கும் அடிகோலியது. இப் புதிய கருத்தை உருவாக்கியவர் S. W. காரே (S. W. Carey) என்பவராவார். இமயமலை, ஆல்ப்ஸ் மலை, இராக்கி மலைகள் யாவும் சுண்ணும்பு, களிமண், மணல் ஆகிய பொருள்கள் பெருமளவில் கடலின் அடித்தளத்திலுள்ள பள்ளங்களில் படிந்து, பாறைகளாக இறுகிப் பின்னர், எரிமலை, பூகம்பம், நிலச்சரிவு ஆகியபெரும் இயற்கைச் சக்திகளால் மேல் நோக்கி உந்தித் தள்ளப்பட்டு உண்டானவை என்பதை விஞ்ஞானிகள் ஒப்புக் கொள்கின்றனர். அந்தப் பள்ளங்கள் யாவும் ஒரு காலத்தில் ஒரே வரிசையில் இருந்தன வென்றும், ஆனால் கண்டங்கள் ஒரு மையப் புள்ளியைச் சுற்றிச் சுழன்றுஇடம் பெயர்ந்து சென்றன என்றும், இதுவே இப் பெரும் மலைகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பெரிய கோணங்களில் அமைந்திருப்பதற்குக் காரணம் என்றும் கூறினார். இக் கொள்கை பிரணீஸ், இராக்கி மலைகளில், காந்த



நடுக்கடல் திடல்கள்

சக்தியை அடிப்படையாகக் கொண்டு பரிசோதிக்கப்பட்டுச் சரியானது என்று நிரூபிக்கப் பட்டது.

கடல்களின் நடுவே திடல்கள்

கண்டங்கள் இடம் பெயர்ந்து சென்றிருக்கின்றன என்பதை வலியுறுத்த மேலும் பல சான்றுகள் கிடைத்தன. அட்லாண்டிக் கடலின் மையப் பகுதி முழுவதிலும் அதன் இரு கரைகளுக்கும் ஒரு போக்காகத் திட்டுப்போன்ற அமைப்புக்கள் காணப்படுகின்றன. இதே போன்ற சில குறுகிய ஆழமான பள்ளங்களும், இந்தோனேசியா, பிலிப்பைன்ஸ், கானடா ஆகிய நாடுகளின் அருகிலுள்ள கடல்களில் காணப்பட்டன. கடலில் இருக்கும் பாறைகளிலிருந்து வெளியேறும் வெப்பத்தை அளந்தறியும் கருவிகளின் உதவியால் கடல் நடுத் திடல்களிலிருந்து வெளியேறும் வெப்பம், பூமி வெளிவிடும் சராசரி வெப்பத்தைவிட இரண்டு முதல் எட்டு மடங்கு கூடுதலாக இருக்கிறதென்றும், கடல் நடுத்திடல்களில் வெப்பம் பூமியின் உள்ளிருந்து மேல் நோக்கிப் பாய்கிறதென்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மேல் நோக்கிப் பாயும் வெப்பமே கண்டங்களை இடம் பெயரச் செய்தது என்றும் நிரூபிக்கப்பட்டது.

கண்டங்கள் எவ்வாறு பிரிந்தன?

பான்கேயா (Pangaea) என்ற மாபெரும் நிலப்பரப்பு கண்டங்களாகப் பிரிந்ததைப்பற்றி S. W. காரே என்பவரும் அவரோடு கூடி ஆராய்ந்த விஞ்ஞானிகளும் தருகின்ற விளக்கத்தை இனிக் காண்போம்.

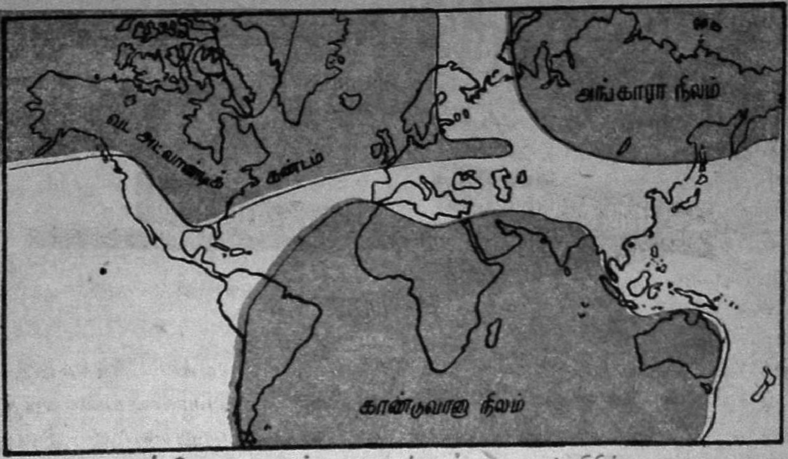
கடந்த ஐம்பது அறுபது ஆண்டுக் காலமாக விஞ்ஞானிகளால் நம்பப்பட்டிருந்ததுபோல், பூமி ஆதிகாலத்தில் ஒரு நெபுலத்திலிருந்து, அதாவது ஒரு மாபெரும் வாயுக்கோளத்திலிருந்து தோன்றவில்லை; பல கோடி ஆண்டுகளாக விண்ணிலிருந்து வீழ்ந்து கொண்டிருந்த பெரும் விண்வீழ் கற்கள், ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி, அவற்றில் அமைந்திருந்த பொருட்கள்

ஒன்று சேர்ந்து பூமி உண்டானது; பல விஞ்ஞானிகளால் நம்பப்படுவதுபோல் பூமி சுருங்கிக் கொண்டிராமல், அதன் உட்புறத்தில் இருக்கும் கதிரியக்கப் பொருள்களின் சிதைவினுல் உண்டாக்கும் வெப்பத்தினுல் விரிந்துகொண்டே இருக்கிறது; சுமார் ஐம்பது கோடி ஆண்டுகட்கு முன்னர் பூமியின் பருமன் அதன் தற்போதைய பருமனில் பகுதியாகவே இருந்தது; அது விரிந்து கொண்டிருந்தபொழுது, பாங்கேயா நிலப்பரப்பில் பெரும் வெடிப்புக்கள் தோன்றி, காலக்கிரமத்தில் அவ்வெடிப்புக்கள் விரிந்து கடல்களாகிக் கண்டங்கள் பிரிந்தன என்ற கருத்தை வெளியிட்டார்கள். முதலில் பாங்கேயா, மூன்று பெரும் பகுதிகளாகப் பிரிந்ததென்றும், அவற்றில் இரு பகுதிகள் இடம் பெயர்ந்து சென்று உலகின் வடகோளார்த்தத்தில் அமைந்தனவென்றும், மற்ருென்று இடம் பெயர்ந்து சென்று தென் கோளார்த்தத்தில் அமைந்ததென்றும் விளக்கம் தரப்பட்டது. வடகோளார்த்தத்தில் அமைந்தவை வட அட்லான்டிக் கண்டமென்றும், அங்காரா நிலமென்றும் பெயர் பெற்றன. தென் கோளார்த்தத்தில் தங்கிய பகுதிக்குக் காண்டுவாஞ நிலம் (Gondwana land) என்று பெயரிடப் பட்டது. இப் பிரிவினையின் பிறகு பல கோடி ஆண்டுகட்குப் பின்னர் காண்டுவாஞ நிலம் மேலும் சிறிய பகுதிகளாகப் பிரிந்து சென்று தற்பொழுது தென் கோளார்த்தத்தில் இருக்கும் கண்டங்களாயின என்றும் கருத்துத் தெரிவித்தார்கள்.

கண்டங்கள் பிரிந்து இடம் பெயர்ந்து சென்று கொண்டிருந்த காலத்தில் உலகில் பெரும் கொந்தளிப்புக்கள் ஏற்பட்டன. கடுமையான நில நடுக்கங்கள் ஆங்காங்கே தோன்றின. எரிமலைகளிலிருந்து பாறைக் குழம்பும், நெருப்பும், வெப்பம் மிகுந்த வாயுக்களும், நீராவிப் படலங்களும் பீறிட்டுப் பாய்ந்து கொண்டிருந்தன. பெரும் தரைப் பாகங்கள் கடலுக்குள் மூழ்கின. பேய் மழையும், பயங்கரப் புயல்களும் வீசின. பெரும் நிலச் சரிவுகள் ஏற்பட்டன. உலகிலிருந்த பெரும் காடுகளும் அவற்றில் வாழ்ந்த பிராணி இனங்களும் மண்ணில் புதையுண்டன. புதிய கடல்களும் புதிய மலைத் தொடர்களும் தோன்றின. இதன் விளைவாக வட அட்லான்டிக் கண்டம் பல மாற்றங்களை அடைந்து தற்போதைய வட அமெரிக்காவாக மாறியது. அங்காரா நிலம் யூரேஷ்யா (Eurasia) வாக மாறியது.

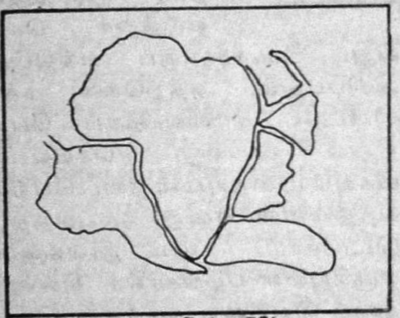
காண்டுவாஞ நிலப்பிரிவினை

பாங்கேயா நிலம் பிரிந்து பல கோடி ஆண்டுகட்குப் பின்னர் காண்டுவாஞ நிலம் சிறிய கண்டங்களாகப் பிரிந்தது. இம் மாநிலம் முதலில் தெற்கு அட்லான்டிக், இந்து மகா சமுத்திரங்களில் அமைந்திருந்தது. தற்பொழுது தென் அமெரிக்கா எனப்படும் பூபாகம் பிரிந்து மேற்கு நோக்கிச் சென்று வட அமெரிக்காவின் தென் பாகத்



பாங்கேயா மூன்று கண்டங்களாகப் பிரிந்தது

தோடு சேர்ந்தது. ஆப்பிரிக்கா எனப்படும் நிலப்பகுதி பிரிந்து வடக்கு நோக்கிச் சென்று ஐரோப்பாவின் பக்கத்தில் தங்கியது. ஆஸ்திரேலியா எனப்படும் நிலப்பரப்புப் பிரிந்து கிழக்கு நோக்கிப் பல்லாயிரக் கணக்கான மைல்கள் தொலைவிற்கு இடம் பெயர்ந்து சென்று தற்போதைய இடத்தில் நிலைத்தது. அன்டார்க்டிக்கா எனப்படும் பகுதி பிரிந்து சென்று தென் துருவத்தில் தங்கியது. இந்தியா என்று தற்பொழுது அழைக்கப்படும் பகுதி, பல்லாயிரக்கணக்கான மைல்கள் தொலைவிற்கு வடகிழக்கு நோக்கிச் சென்று ஆசியாக் கண்டத்தோடு நறு நறுவெனப் பலமாக உராய்ந்து மோதியது. இந்த நிலப் பாகத்தின் வட பகுதி கடலில் படிந்த சுண்ணாம்பு, களிமண், மணல், தாதுப்பொருட்கள் நிறைந்த ஒரு சமவெளியாக இருந்தது. இப்பகுதி ஆசியாவோடு பலமாக மோதியபொழுது அவ்விரு பூபாகங்களுக்கும் இடையே இருந்த பாறைகளும் மண்ணும் அமுக்கப்பட்டு மேல் நோக்கி உந்தித் தள்ளப்பட்டன. இதனால் உலகின் மிக உயரமான மலைத் தொடராகிய இமயம் தோன்றியது. இமயத்தின் உயர்ந்த சிகரங்களிலும் கடலில் காணப்படும் சிப்பிகளும் கடலில் வாழ்ந்த பல உயிரினங்களின் சின்னங்களைக் கொண்ட பாறைகளும் காணப்படுகின்றன.



காண்டுவானா நிலம் பிரிந்தது

ரோமானியரின் நீர் வழங்கு திட்டங்கள்

திரு எஸ். நாகரத்தினம்
திரு. ச. சம்பத்து

பொறியியல்

ஒரு நாடு நாகரிகத்தில் எவ்வளவு மேம்பட்டுள்ளது என்பதனை அந்நாட்டு மக்கள் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் நீரின் அளவைக் கொண்டு உய்த்தறியலாம். எனவே, மக்களுக்கு அன்றாட வாழ்க்கைக்குத் தேவையான நீரைப் போதுமான அளவில், தூய்மையான நிலையில் கிடைக்கச் செய்வது ஆட்சியாளரின் கடமை ஆகின்றது. இதற்கெனவே, நகர்களிலும் கிராமங்களிலும் குடிநீர்த் திட்டங்கள் தீட்டப்பெற்றுச் செயல் படுத்தப்படுகின்றன. இந்த நீர்ப் பிரச்சினை தொன்றுதொட்டே இருந்து வந்துள்ளது. ஆறுகளில் பாயும் நீரைத் தேக்குதலும், கால்வாய்கள் மூலம் அவற்றைத் தேவையான இடங்களுக்குப் பகிர்ந்தளித்தலும், ஆறுகள் இல்லாவிடங்களில், ஏரிகளும், குளங்களும், கிணறுகளும் வெட்டுதலும் பண்டைக் காலத்திலிருந்தே ஆட்சியாளர்களின் முக்கிய பணிகளில் ஒன்றாகக் கருதப் பட்டு வந்துள்ளது. காவேரியில் கல்லணை கட்டினான் கரிகாலன், வீரநாராயணன் ஏரியை வெட்டினான் என்றெலாம் நாமும் பெருமைப் பட்டுக்கொள்கின்றோம். இவையெல்லாம் அக்காலத்திய அறிவியல், பொறியியல் சாதனைகளின் சான்றுகளாக இன்றும் நின்று நிலவி வருகின்றன. அவ்வாறே, பண்டைய நாகரிகங்களுள் ஒன்றெனப் போற்றப் படும் ரோமானியர்களின் காலத்திலும், ரோமானிய நகரங்களுக்கு நீரைக் கொணர்தலும், அவற்றை நகர் முழுவதும் எடுத்துச் செல்வதும், மக்களுக்குப் பங்கிட்டு அளிப்பதும், அதற்கென மக்களிடையே தீர்வையினைப் பெறுதலும் போன்ற செயல்கள் மிகவும் முறையுடன் நடைபெற்று வந்துள்ளன என்று நம்புவதற்கு இடமுண்டு. பழம் நூல்களும், எஞ்சியுள்ள பழங்காலச் சின்னங்களும் இவற்றை நமக்குத் தெளிவாக்குகின்றன.

ரோமானியப் பேரரசு

ஏசுகிருஸ்து பிறப்பதற்கு ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே எகிப்தியர்கள் நைல் நதியின் நீரைக் கால்வாய்களின் வழியாகத் திருப்பி விவசாயத்திற்குப் பயன் படுத்தி வந்தனர். எகிப்தியர்கள் இத்துறையில் பெற்றிருந்த அறிவியல் அறிவைக் கிரேக்கர்களும்,

இக்கட்டுரை ஆசிரியர்கள் இருவரும் திருச்சி மண்டலப் பொறியியற் கல்லூரியில் பல ஆண்டுகளாகப் பேராசிரியர்களாகப் பணியாற்றி வருகின்றார்கள். பல நூல்களும், கட்டுரைகளும் எழுதியுள்ளார்கள்.

பாபிலோனியர்களும் அவர்களிட மிருந்து கற்றுத் தங்கள்நாடுகளில் நீரியல் திட்டங்களை அமைக்கப் பயன்படுத்தி வந்தனர். ரோமர்கள் தங்கள் அண்டை நாட்டினரான கிரேக்கர்களிடமிருந்தே நீரியல் துறை பற்றிய அறிவைப் பெருமளவு பெற்றனர்கள் எனக் கூறலாம். இவ்வுண்மையினை ரோமானியப் பேரரசு தோன்றி வளர்ந்த வரலாற்றினைப் பார்த்தால் எளிதில் புரியும். கிரேக்க நாட்டு தியோலஸ் (Thales) எகிப்தில் மாணாக்கனாக இருந்த காலத்தில் ரோம் ஒரு சிறு நகரமாகத் தான் இருந்தது. இந்த நகரமானது சில கிராமங்கள் தங்களின் தற்காப்பிற்காக உருவாக்கிக் கொண்டதாகும். கிரேக்க நாகரிகத்தின் மையமாக அலெக்சாண்டிரியா உருவாகிய காலத்தில் ரோம் அன்றைய நாளில் உலகத்திலேயே பெரிய நகரமாக வளர்ச்சியுற்றுத் திகழ்ந்தது. ரோம் தன் படை வலிமையால் படிப்படியாக நாடுகள் பீடித்துத் தன் ஆட்சியைப் பெருக்கியது. இத்தாலிய தீவக்குறையும்(Peninsula), அதற்கு அப்பாற்பட்ட நாடுகளும் ரோமானியப்படையின் செல்வாக்கிற்குட் பட்டன. ஏசுகிருஸ்துவுக்கு முந்திய இருநூற்றாண்டுகளில் கிரேக்க நாடு முழுவதுமே ரோமானியப் பேரரசின் ஆளுகைக்குட்பட்டது.

ரோமப் பேரரசின் மேற்குப் பகுதி முழுவதும் ஆக்கிரமிப்பினால் வெற்றிகொண்டு சேர்க்கப்பட்டதாகும். ஆனால் கிரேக்கம் முதலிய கீழை நாடுகளை அவ்வாறு சேர்க்கவில்லை. அந்நாடுகளை அவற்றின் பகைவரிடமிருந்து காக்குமுகத்தான் அவற்றைப் படிப்படியாகத் தன் ஆளுகைக்குக்கொண்டு வந்தது. இவ்வாறு நட்பின் அடிப்படையால் கிரேக்கம் ரோமானியப் பேரரசிற்குள் வந்ததால், கிரேக்கத்தின் நாகரிகம் அழியவில்லை; கிரேக்கக் கலையும் கலாச்சாரமும் என்றும்போல் மேம்பட்ட நிலையில் விளங்கின. உண்மையில் ரோமானது தன்னுடைய கல்விக்குக் கிரேக்கப் பள்ளிகளையே எதிர்பார்க்க வேண்டியிருந்தது; கிரேக்க வல்லுநர்கள் ரோமின் வளர்ச்சிக்கு உதவினர்கள். இவ்வாறு, கிரேக்க நாகரிகம் சிறப்புற்று விளங்கிய காலத்தில் ஒரு சாதாரண நகரமாக இருந்து, ஒரு நாடாக வளர்ந்து பின்னர் உலக வல்லரசாகவும் திகழ்ந்த ரோம் கிரேக்கக் கலாசாரத்தை அழித்துவிடாமல் அப்படியே தன்னுடையதாக்கிக் கொண்டது.

ரோமின் நீர் வழங்கு திட்டங்கள்

ரோமானியர்களின் நீர்வழங்கு திட்டங்கள் பற்றி இப்போது பார்ப்போம். ரோம் நகருக்குத் தேவையான நீர்கட்டுக் கால்வாய்கள் (aqueducts) மூலம் கொண்டு வரப்பட்டன. இவை அக்காலத்தில் எகிப்து, கிரேக்கம் போன்ற மற்றைய நாடுகளில் இருந்தவற்றிலிருந்து பெரிதாக மாறுபட்டவையல்ல. இத்தகைய முதல் கட்டுக்கால்வாய் கி. மு. 312-ல் அமைக்கப்பட்டதெனக் கூறலாம். நாளடைவில் பல கட்டுக் கால்வாய்கள் கட்டப்பட்டன. ரோம் ஒரு பேரரசாக உருவாகிய காலத்தில்ரோம் நகரத்தின் நீர்த் தேவைக்காக மட்டிலும் ஒன்பது கால்வாய்கள் கட்டப்பெற்றன. இன்றைய நாகரிக உலகில் மக்கள் பயன்படுத்தும் நீரின் விகித அளவிற்கு ஒப்பான அளவில் இந்தக் கட்டுக்கால்வாய்கள் ரோம் மக்க

ளுக்கு நீர் வழங்கின. அகஸ்டஸ் கிளாடியசும் (Augustus claudius) அவனுக்குப் பின் வந்தவர்களும் எண்ணற்ற பொது நீர் ஊற்றுக் களை (Public fountains) அமைத் தனர். அவற்றிற்குக் கட்டுக்கால் வாய்களிலிருந்து நீர் செல்வதற் கென வீதிகளில் பித்தளைக் குழாய் களைப் பதித்தனர். நீரை வழங்கி னுல் மட்டும் போதாது. பயன் பட்ட அழுக்கு நீரை வெளியேற் றவும் வேண்டும். இதற்கெனச் சிறந்த வடிகால் வசதிகள் நகர் முழுவதும் செய்யப்பட்டிருந்தன. அன்று அங்கிருந்த வடிகால் வசதி கள் இன்றைய நகரங்களில் உள்ள தற்கு ஒப்பான அளவின எனக் கூறலாம். ரோம் பேரரசின் உச்ச நிலையில் எல்லா நகரங்களுக்கும் நீர்வழங்கு திட்டங்கள் இருந்தன; நாட்டின் வறண்ட பகுதிகளுக்கு நீர்ப்பாசனவசதிகளும் இருந்தன. நீர் இறைத்தல் போன்ற வேலை களுக்கு அடிமைகளே பயன்படுத் தப் பெற்றனர். அடிமைகள் நிறையப் பேர் கிடைத்தமையால் காற்று விசையாலை (Windmill) களும், நீர்ச் சக்கரங்களும் (Water wheels) அவ்வளவாகப் பயன்படுத்தப்படவில்லை.

நீரியல் பொறியியல் (Hydralic Engineering) துறையில் ரோமானி யர்களின் இச் சாதனைகளுக்குப் பின்னணியாய் அமைந்த அறி வியல் அறிவினைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்ள அக்காலத்தில் வாழ்ந்த இரு பொறியியல் வல்லு நர்களின் நூல்களையே பார்க்க வேண்டியிருக்கிறது. இவர்களில் முதல்வர் மார்கஸ் விட்ருவியஸ் போலியோ (Marcus Vitruvius Polio) என்பார் ஆவார். இவர் கி. மு. முதல் நூற்றாண்டில் ஜூலியஸ் சீஸர் (Julius Caesar) ஆக்டேவியன் (Octavian) ஆகி யோர் காலத்தில் வாழ்ந்தவர்; போர்க் கருவிகளை அமைத்தல், அவற்றைச் செப்பனிடுதல் போன்ற பொறுப்புக்களை ஏற் றிருந்தவர். இருப்பினும் இவற் ளோடு கூட ரோமைச் சீரமைப் பதிலும் பெரும் பங்கேற்றுள் ளார். அவர் எழுதிய நூல் பத்துத் தொகுதிகளைக் கொண்டது; அது அன்றைய கட்டிடக் கலை, பொதுத்துறைப் பணிகள் (Civil Works), இராணுவ வேலைகள் ஆகிய பொறியியல் துறைகளைப் பற்றி விளக்குகின்றது. இந்த நூலின் எட்டாவது தொகுதியில் நீர் கிடைக்கும் இடங்களைப்பற்றி யும், நீரைப் பங்கீடு செய்வது பற்றியும் மார்கஸ் விளக்கியுள் ளார். இத்தொகுதியின் முன் பகுதியில் நீர் ஊற்று உள்ள இடத்தை நிர்ணயித்தல், அங்கே கிணறுகளை வெட்டுதல், நீரின் பல வகைகள், அவற்றின் சுவைகள் போன்ற செய்திகள் உள்ளன. பிந் திய பகுதியில் கட்டுக் கால்வாய் கள், ஈயக் குழாய்கள், மண்குழாய் கள், நிலமட்ட அளவு முறைகள் முதலியவைபற்றி எழுதப்பட்டுள் ளன. இந்த நூலின்கண் எழுதப் பட்டுள்ள செய்திகள் வரலாற்று அடிப்படையில் பார்த்தால் மிக வும் முக்கியமானவை. ஆனல் பொறியியல் அடிப்படையில் நோக்கும்போது கிரேக்கர்களு டைய எழுத்துக்களிலிருந்து அறி யப்படுவதைக் காட்டிலும் அதிக மான விஞ்ஞான அறிவை இந்நூல் புலப்படுத்தவில்லைஎனக் கூறலாம்.

பிறிதொரு நூல் செக்ஸ்டுவஸ் (Sextus) என்பார் எழுதியதாகும். இவரும் இராணுவப் பொறியாள

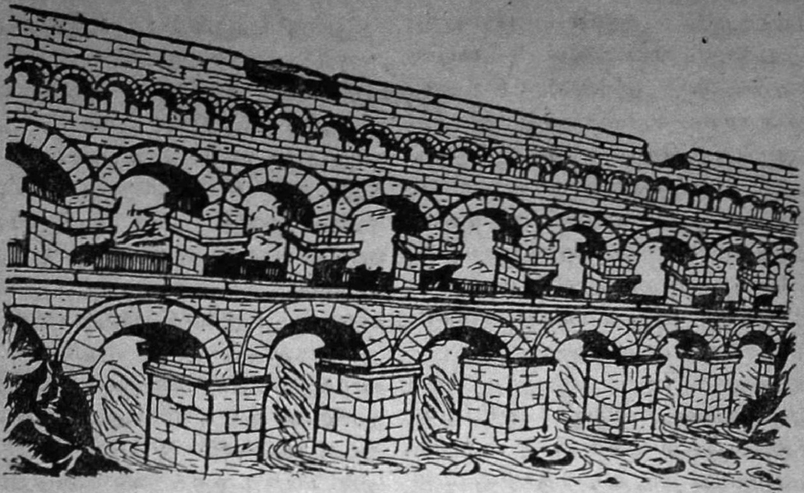
ராகத் தன் வாழ்க்கையைத் துவங்கினர்; பல போர்களில் ஈடுபட்டார். ஆனல், பின்னர் அரசியல் நிர்வாகத்தில் ஈடுபாடு கொண்டு இங்கிலாந்திற்குக் கவர்னராக நியமிக்கப்பெற்ருர். அதன்பின் ரோம் நகர நீர் வழங்கு துறையின் தலைவராகப் பணியாற்றினர். அவர்தம் நூலின்கண் ரோமானிய நீர் வழங்கு முறைகளைப்பற்றிய செய்திகள் முழுமையாக விவரிக்கப் பெற்றுள்ளன.

மேற்கண்ட இரு ஆசிரியர்களின் நூல்களிலிருந்தும் ரோமானிய நீர் வழங்கு திட்டங்களைப்பற்றி நாம் அறியும் செய்திகளைப் பின் கண்டவாறு தொகுத்துக் கூறலாம். ரோமானிய நகரங்கட்குத் தேவையான நீர் பெரும்பாலும் சுனைகளிலிருந்தே (Springs) எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. சுனைகள் இல்லாத இடங்களில் கிணறுகள் வெட்டப்பெற்றன. கிணற்றிலிருந்து நீர், உயர் மட்டத்திற்கு வாளிகளாலோ அல்லது வேறு முறைகளாலோ ஏற்றப்பட்டது. கிணற்று நீர் தூய்மையானதாகவும் போதுமான அளவிலும் இருந்ததால் அது ஒரு கட்டுக் கால்வாய் மூலமாக நேரடியாக நகரத்திற்கு அனுப்பப்பட்டது. அல்லது பல பகுதிகளிலிருந்தும் வரும் நீரானது ஒரு மத்திய இடத்தில் ஓர் ஏரியில் சேகரிக்கப்பட்டுப் பின்னர் அழுத்தக் குழாய்கள் (Pressure Conduits) அல்லது கட்டுக்கால்வாய்கள் மூலமாக நகரத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு ஓர் நீர்த்தேக்கத்தினை (Water reservoir) அடையும். இத்தேக்கத்திலிருந்துதான் நீர் பங்கிட்டு வழங்கப்படும்.

இந்த முக்கிய தேக்கத்திலிருந்து மூன்று தனிக் குழாய்கள் வழியாக அதனை அடுத்துள்ள மூன்று தொட்டிகளுக்கு நீர் பாயும்படிச் செய்யப்பட்டிருந்தது. இந்த மூன்று தொட்டிகளில் நடுத் தொட்டியானது நகரிலுள்ள பொது நீர் ஊற்றுக்களுக்கும், மற்ற இரு தொட்டிகளும் முறையே பொதுக் குளியல் இடங்களுக்கும், தனியார் வீடுகளுக்கும் நீர் வழங்கி வந்தன. தனியார் இடங்களுக்கும், குளியல் இடங்களுக்கும் தீர்வை உண்டு. இப் பணத்தைக் கொண்டுதான் கட்டுக் கால்வாய்கள் பராமரிக்கப்பட்டு வந்தன. எனவே, தீர்வை தரும் தனியார் இல்லங்கள், குளியல் இடங்கள் ஆகியவற்றிற்கு நீர், தட்டுப்பாடில்லாமல் செல்வதற்குக் கீழ்க்கண்ட ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருந்தது. இவ்விரு இடங்களுக்கும் நீர் வழங்கும் தொட்டிகள் நிரம்பிய பின் வழியும் நீர்தான் நடுத் தொட்டியில் பாயும்.

கால்வாய்கள்

ஏரிகளிலிருந்து நீரைக் கொண்டுசெல்லக் கால்வாய்கள் பெரும்பாலும் பயன்பட்டன. அவைகள் கற்களால் கட்டப்பட்டவை; பள்ளமான இடங்களைக் கடக்கும்போது கல்வளைவு (Stone arch) களின் மேல் கால்வாய்கள் அமைக்கப்பட்டிருந்தன. இவைகளே கட்டுக்கால்வாய்கள் என்னும் பெயரைப் பெற்றன. தூசி முதலிய அசுத்தங்களால் நீர் கெட்டுப் போகாமல் இருக்கக் கால்வாய்களின் மேற்புறம் மூடப்



பட்டிருந்தது. ஒவ்வொரு 100 மீட்டர் தூரத்திற்கும் காற்று வழி அல்லது சோதனைத் துவாரங்கள் அமைக்கப்பட்டிருந்தன. பெருகி வந்த நீர்த்தேவையைச் சமாளிக்க நாளாவட்டத்தில் ஒன்றின்மேல் ஒன்றாகப் பல கால்வாய்கள் கட்டப்பட்டன. கால்வாய்களின் குறுக்களவுகள் எந்த நீரியல் விதியின் அடிப்படையிலும் அமைக்கப்பட்டனவாகத் தெரியவில்லை. கட்டிடத் தேவைகளே குறுக்களவுகளை நிர்ணயிக்க முக்கிய காரணங்களாக இருந்திருக்கவேண்டும். கால்வாய்களின் குறுக்களவுகள் பெரும்பாலும் செவ்வக வடிவத்திலிருந்தன. அவை 1 முதல் 2 மீட்டர்கள் அகலமும் 2 முதல் 3 மீட்டர்கள் உயரமும் உள்ளனவாக இருந்தன.

நகரத்திற்குள் நீர் விநியோகிப்பதற்குக் கால்வாய்களுக்குப்பதில் அழுத்தக் குழாய்களும் சில பகுதிகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன. அக் குழாய்கள் தாங்கவேண்டிய அழுத்தத்திற்கேற்றாற்போல் பல்வேறு பொருள்களால் செய்யப்பட்டிருந்தன. களிமண்ணாலான குழாய்களே பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்பட்டன. செம்பு, பித்தளை, குடைந்த கற்கள் முதலியனவும் சில இடங்களில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. ரோமர்கள் வெகு எளிதில் கிடைக்கக்கூடியதும், மலிவானதுமான கல்லையும், சாந்தையுமே கால்வாய்கள், கட்டுக்கால்வாய்கள் முதலியன கட்டப் பயன்படுத்தினார்கள். இன்றியமையாத இடங்களிலேயே உலோகத்தாலான அழுத்தக் குழாய்களைப் பயன்படுத்தியிருக்கிறார்கள்.

(அடுத்த இதழில் முடிவுறும்)

பாலையில் வாழ்க்கை

திரு. எஸ். இலக்குமிகாந்தன், எம்.எஸ்சி.

உயிரியல்

கோடைகாலம் ஆரம்பமாகின்றது. விசிறி, குடை, குளிர்ந்த பானங்கள், அறைகளைக் குளிர்விக்கும் சாதனங்கள் ஆகியவை இருந்தும் கோடையின் கொதிப்பைத் தாங்க முடியவில்லை. பாலையில் விலங்குகளும், பூச்சிகளும் எவ்வாறு வாழ முடிகின்றது என்ற வியப்பு ஏற்படுகின்றது. விலங்குகளையும், பறவைகளையும் படம் பிடித்துக் காட்டுவதில் கைதேர்ந்த படப்பிடிப்பாளராக விளங்கிய வால்ட் டிஸ்னி, ''வாழும் பாலை'' (Living desert) என்று ஒரு திரைப்படத்தை எடுத்துள்ளார். பகுத்தறிவற்ற உயிர்கள் பாலையின் சூழ் நிலைக்கேற்ப எவ்வாறு வாழ்க்கை முறைகளை அமைத்துக் கொள்கின்றன என்பதை இக்கட்டுரை வழிக் காண்போம்.

பாலையின் தன்மை

பாலை போன்ற வெப்பமான, வறண்ட பகுதிகளில் மிருகங்களும், சிற்றுயிர்களும் எவ்வாறு வாழ்கின்றன என்பதைப் பத்து ஆண்டுகளாக ஆராய்ந்து வருகிறார்கள். பாலைகளில் மண் பகுதியும், வறண்ட இடங்களுமே காணப்படுகின்றன. பனிவிழும் சாதாரண இடங்களில், பனி கதிரவனின் வெப்பத்தை உள்ளே புகவிடாத போர்வையாக அமைகின்றது. அதேபோல, தரைப் பகுதியின் வெப்பம் வெளியேற விடமாலும் தடுக்கின்றது. ஆகவே வருடம் முழுவதும் ஒரே சீராக வெப்பநிலை பாதுகாக்கப்படுகின்றது. ஆனால் பாலைகளிலே அதிக வெப்பநிலையும், அதிகக் குளிர்நிலையும் பருவத்திற்கேற்ப நிலவுகின்றன. சில மிருகங்களின் உடலிலும், மனிதனின் உடலிலும் வெதுவெதுப்பான இரத்தம் ஓடுகின்றது. இந்த இரத்தத்தின் வெப்பநிலை ஒரே சீராகப் பாதுகாக்கப்படவேண்டும். உடலினின்றும் வியர்வையாக நீர் வெளியேறும் பொழுது, உடலின் மேல்பக்கம் குளிர்ச்சி அடைகின்றது. இதனால் இரத்தத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிக்காமல் இருக்கின்றது. உடலினின்றும் வெளியேறும் நீரை உடல் திரும்பவும் பெறவேண்டும். குறைவான நீரே உடலினின்றும் வெளியேற வேண்டும். பாலையில் நீர் கிடைப்பது அரிதாகையால்,

மிருகங்கள் உடல் நீரைப் பாது காத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

பாலைக் கப்பல்

உதாரணமாக, சாதாரண மிருகங்களின் உடல் வெப்பநிலை 2 அல்லது 3 டிகிரிவரை ஏறவோ, குறையவோ வழியுண்டு. ஆனால் பாலையில் வாழும் ஒட்டகத்தின் இரத்தம் பல டிகிரி வெப்பநிலை மாற்றத்தைத் தாங்கிக் கொள்கிறது. அதன் காலை வெப்பநிலை 34°C. நடுப்பகலில் அதன் வெப்ப நிலை 40.7°C. இரவில் வெப்பநிலை குறையும் பொழுது, இந்த அதிக வெப்பம் உடலிலிருந்து கதிர் வீசப்படுகின்றது. இவ்வாறு தண்ணீரின் வெளியேற்றம் தடுக்கப்படுகின்றது. பாலைவனத்தில் வெப்பநிலை அதிகமானால், ஒட்டக உடலின் வெப்பநிலையும் அதிகமாகின்றது. வெப்பக் கதிர் வீச்சம் வெப்பநிலை வித்தியாசத்திற்கேற்ப மாறுபடுகின்றது. எனவே, ஒட்டகத்திற்கும், அதன் சூழ்நிலைக்கும் உள்ள வெப்பநிலை மாறுபாடு குறைவாக இருப்பதால், ஒட்டக உடலின் வெப்பக் கதிர் வீச்சம் குறைகின்றது. கதிர் வீச்சத்தைக் குறைக்கத் தண்ணீர் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. ஒட்டகத்தைப்போலவே, கறுப்புக் காண்டாமிருகம், எருமை ஆகிய மிருகங்களும் தினசரி அல்லது பருவகாலவெப்ப மாறுபாடுகளைத் தாங்கிக் கொள்கின்றன. அதிகமாக வியர்வை வெளியேறாமல் இருப்பதால், உடலில் நீரின் அளவு பாதுகாக்கப்படுகின்றது. நீர் நிறைந்த வெள்ளரி, பூசணி, கீரைத் தண்டுகள் ஆகியவற்றைச் சாப்பிடுவதாலும், நிழலில் தங்கி இருப்பதாலும் உடல் நீர் வெளியேற்றம் தடுக்கப்படுகின்றது. ஒரு முறை தண்ணீர் உட்கொண்டபின், நெடுந்தூரம் உணவைத் தேடித் தண்ணீர் இல்லாமலேயே இவைகள் செல்ல முடிகின்றது.

கொழுப்பும் ரோமமும்

பாலையில் வாழும் பல மிருகங்களில், கொழுப்புப்பொருட்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியிலேயே சேமிக்கப்படுகின்றது. ஒரு பருத்த மனிதனின் மார்பு, தோள், தொடை ஆகிய பல பகுதிகளிலும் கொழுப்புப் பொருட்கள் பரவியுள்ளன. ஆனால் ஒட்டகத்திற்கு அதன் திமிலிலும், பாலைவன ஆட்டிற்கு அதன் வாயின் அடிப் பகுதியிலும் கொழுப்புப் பொருட்கள் சேமிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் உடற் தோலின் எல்லாப்பகுதியும் வெப்பத்தைக் கதிர் வீச்சமாக வெளிவிடமுடியும். உடலின் ரோமம் வெளி வெப்பம் உள்ளே புகாமல் காப்பாக அமைந்துள்ளது. ரோமங்களுக்கிடையேயுள்ள காற்று, உடலின் வியர்வையை வெளியேற்றி ஆவியாக்குகின்றது. இவ்வாறு உடலிலுள்ள அதிக வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகின்றது. உடல் ரோமம் மிக அடர்த்தியாக இருந்தால், நீர் ரோமத்தின் மேற்பரப்பிலேயே ஆவியாகின்றது. இதனால் உடலின் மேற்பரப்புக் குளிர்ச்சியடைவதில்லை. ரோமத்தின் மேற்பகுதியே குளிர்ச்சியடைகின்றது.

இறைப்பு

மூச்சுவாங்குதல் (Panting) சில தருணங்களில், வேர்ப்பதை விடச் சிறந்த முறை ஆகும். இம்முறையில் உடலின் மேற்பகுதிக்கும், சூழ்நிலைக்கும் உள்ள வெப்பநிலை மாறுபாடு மாறாமல் இருக்கின்றது. மேலும் உடலின் ரோமப் பகுதி அடர்த்தியாகவே இருக்கக்கூடும்.

ஏனென்றால் வியர்வை வெளியேற வழி செய்ய வேண்டியதில்லை. ஆனால் மிருகங்களின் உடல் அமைப்புப் பெரிதாகப் பெரிதாக மூச்சுவாங்குதல் கடினமாகின்றது. நாயால் எளிதல் மூச்சுவாங்கி இறைக்க முடிகின்றது; ஆனால் யானை இறைப்பது கடினமாகும். மிருகங்கள் அதிகமாக உழைக்கும் பொழுதோ அல்லது வேடன், பகைவர் ஆகியோருக்குப் பயந்து ஓடும்பொழுதோ வியர்வை வெளியேற்றமே உடலின் வெப்ப நிலையைக் குறைக்கக்கூடும். வியர்வை உடலில் தண்ணீரின் அளவைக் குறைத்து, நீர் பருக வேண்டிய அவசியத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

இரத்தத்தின் தன்மை

மனிதனின் உடல் நீர் வெளியேற வெளியேற, இரத்தத்தின் ஓடும் தன்மை குறைகின்றது. 17 முதல் 20% வரை நீர் வெளியேறி உடலின் எடை குறையுமானல் ரத்தம் ஓடுவதில்லை. இதனல் வெயிற்காலச் சாவு (Heat death) உண்டாகின்றது. ஆனல் ஒட்டகத்தின் உடல் நீர் வெளியேறும்பொழுது, அதன் இரத்தம் ஓடும் தன்மையை இழப்பதில்லை. வெளியேறும் நீர் உடலின் வெளிப்புறத் திசுக்களிலிருந்து வெளியேறுகின்றது. இதனல் இரத்தத்தின் கன அளவு குறையாமல் இருக்கின்றது. வெயிற்காலங்களில், சிறுநீராக நீர் வெளியேறுவதைத் தடுத்து, ஒட்டகம் கெட்டியாகச் சிறுநீர் கழிக்கின்றது. இவ்வாறு தண்ணீர்ச் செலவில், ஒட்டகம் சிக்கனமாக இருக்கின்றது. கடல் நீரைவிட அதிகமாக உப்புக்கரைந்த கரைசல்களையும் ஒட்டகம் குடித்துவிடும்.

நெருப்புக் கோழி வெகு வேகமாகப் பறக்கக் கூடியது. உடலின் எடையில் 25% தண்ணீராக வெளியேறிவிட்டாலும், இப் பறவைகளால் உயிர் வாழ முடிகின்றது. வெப்பநிலை அதிகமானல், நெருப்புக்கோழி மூச்சுவிடும் இயக்கமும் அதிகரிக்கின்றது. அதிக முறை மூச்சுவிடுவதால், உடல் குளிர்ச்சி அடைகின்றது. வியர்வையாக நீர் வெளியேருமல் உடல் குளிர்விக்கப்படுகின்றது. உடலின் பெரும்பகுதி தண்ணீரை இழந்துவிட்டாலும், நீர் நிலையை அடைந்தவுடன், ஒரே தடவையில் அத்துணை நீரையும் இது திரும்ப நிரப்பிக்கொண்டுவிடுகின்றது. நெருப்புக்கோழி, வெப்ப நிலையைத் தாங்கிக் கொள்வதில் ஒட்டகத்தைப்போல் இயங்குகின்றது. சிறு பறவைகள் கெட்டியாகச் சிறுநீர் கழிப்பதன் மூலம் உடல் நீரைப் பாதுகாக்கின்றன. ஆனல் பறவைகளால் மிருகங்களைப் போல உடல் நீரைக் கழிக்காமல் இருக்கமுடிவதில்லை. பழங்கள், தண்டுகள் போன்ற நீர் அடங்கிய உணவுப்பொருட்களைப் பறவைகள் உட்கொள்கின்றன. அடிக்கடி நீர் நிலைகளைத் தேடிச் சென்று நீரைப் பருகுகின்றன. இவ்விரண்டு தேவைப்பொருட்களும் இல்லாத இடத்தில் பறவைகள் வாழ்வதில்லை. இடம் பெயர்ந்து சென்று விடுகின்றன.

சிற்றுயிர்கள்

பாலையில் உள்ள சிறு மிருகங்கள் வியர்வை சொட்டாமல் நீரைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. பகல் நேரங்களில் அவைகள் நிழலான இடங்களை விட்டு வெளியே வருவதில்லை. சிலவகை எலிகள் கொட்டைகளையும்,

பருப்புக்களையும் தின்கின்றன. ஆனால் இவற்றின் சிறுநீர் மிகவும் கெட்டியாக, மிகக் குறைந்த அளவே நீர் அடங்கியதாக உள்ளது. அணில் போன்ற சிற்றுயிர்களில் வெயில் காலத்தில் உடல் வளர்ச்சி மிகக் குறைவே ஆகும். எனவே உடல் வளர்ச்சிக்காக நீரைச் செலவிட வேண்டியதில்லை. மூச்சுவிடும் எண்ணிக்கையும் வெப்பநிலைக்கேற்பக் குறைகின்றது. எனவே மூச்சின் வழியே குறைந்த அளவே நீராவியாகத் தண்ணீர் வெளியேறுகின்றது. சிறு மிருகங்களின் உடலின் வெப்பநிலை, அவை தங்கியுள்ள நிழலின் வெப்பநிலை ஆகும். உடலின் வளர்ச்சி குன்றும்பொழுது, தைராய்டுச் சுரப்பியின் இயக்கமும் குறையும். வெப்பநிலைக்கேற்ப, தைராய்டுச் சுரப்பியின் இயக்கம் குறைவதைப் பல பரிசோதனைகள் காட்டியுள்ளன.

ஊரும் உயிர்கள்

ஊரும் உயிர்கள் எப்பொழுதும் பகலில் நிழலான இடங்களில் வாழ்கின்றன. மணலைத்தோண்டி, குளிர்ச்சியான பகுதிகளுடன் உடலை ஒட்டிக்கொள்கின்றன. மூச்சு இறைப்பால் (Panting) நீராவியை வெளியேற்றி உடலைக் குளிர்வித்துக் கொள்கின்றன. ஆமைகள் வெப்பநிலை அதிகமாகும்பொழுது எச்சிலால் தலை, கழுத்து, கால் ஆகியவற்றை நனைத்துக் கொள்கின்றன. சில நண்டுகள் கால்களிலேயே சிறுநீரை ஊற்றிக்கொள்கின்றன. இந்த நீர் ஆவியாகும்பொழுது கால்கள் குளிர்ச்சி அடைகின்றன. இவைகளின் சிறுநீர்ப் பையில் அதிக அளவு தண்ணீர் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. நீர் வாழ் உயிர்கள் பாலையில் வாழ்வது கடினம். ஏனென்றால் இவற்றின் இனப்பெருக்கம் தண்ணீருக்குள் நடைபெறவேண்டும். பூச்சிகளின் உடல் மிகச் சிறியதாக இருப்பதால் அவைகளால் தண்ணீரைச் சேமித்து வைத்துக்கொள்ள முடியாது. ஆகையால் அவை "கூட்டுப் புழு" நிலையில் கோடைகாலத்தை அசையாத நிலையில் கழித்துவிடுகின்றன. பாலையில் நத்தைகள் மழை காலத்தில்மட்டும் வெளியே வருகின்றன; கிடைத்த உணவுப் பொருட்களைச் சாப்பிடுகின்றன. ஏனைய பருவங்களில் அவை வெளியே உலாவுவதில்லை; அசையாத நிலையில் உள்ளன. பல ஆண்டுகள் தண்ணீர் இல்லாமல் நத்தைகளால் உயிர்வாழ முடியும். தண்ணீர் வெளியேறுவதை ஒரு பிராணி எவ்வாறு குறைத்துக் கொள்கின்றது என்பது அதன் உடலின் பருமனைப் பொறுத்து இருக்கின்றது.

இயற்கையின் பாதுகாப்பு முறைகள் பகுத்தறிவற்ற உயிர்கள் வாழ உதவுகின்றன. தண்ணீர்ப் பாம்பு, கட்டுவிரியனைப் போலக் காட்சிஅளித்து எதிரிகளைத் துரத்துகின்றது. சில வகை ஈக்கள் குழவிகளைப் போல் அச்சுறுத்தும் தோற்றம் கொண்டு தப்புகின்றன. புலி, சிறுத்தை ஆகியவை மணலின் நிறம் கொண்டு சுற்றுப் புறத்தோடு ஒன்றி விடுகின்றன. பாலை உயிர்கள் கெட்டியாகச் சிறுநீர் கழித்துத் தண்ணீரைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன; அல்லது உறக்க நிலையில் கோடையைக் கழித்து விடுகின்றன. பாலையில் மிருகங்கள் உயிர் வாழ்வது இயற்கையின் விந்தைகளில் ஒன்று.

புற்றுநோய் தீருமா?

ஏதோ ஒரு வைரஸ், புற்று நோயை உண்டாக்கும் என்று நெடுங்காலமாக விஞ்ஞானிகள் ஐயமுற்று வந்தபோதிலும் அவர்களால் திசுவிலிருந்து அதனைப் பிரித்தெடுக்க முடியவில்லை. ஹூஸ்டனில் உள்ள டெக்ஸால் பல்கலைக்கழக மருத்துவ நிலையத்தின் வைரஸ் துறைத் தலைவர், பேராசிரியர் டாக்டர் வியோன்டைன் லுடோமீர் ட்மொரகோஸ்கி என்பவரும் அவரது உதவியாளர், டாக்டர் எலிசபெத் ப்ரியோரி என்பவரும், அப்படிப்பட்ட வைரஸ் ஒன்றைப் பிரித்தெடுத்துள்ளார்கள்.

மருத்துவம்

மனிதனின் தீய புற்றுக் கட்டிகளை எதிர்த்துப் பயனுள்ள வகையில் போராட, பேராசிரியர் ட்மொரகோஸ்கியின் கண்டுபிடிப்பு ஒரு முக்கிய திருப்பமாகுமா என்று இதற்குள் முடிவாகக் கூறுவதற்கில்லை. இந்தக் குறிப்பிட்ட வைரஸ்தான் மனித உடலைப்பற்றும் கொடிய புதுப் பெருக்கங்களுக்கு (Neoplasms) ஒரே காரணமா என்று ஐயம் அறக் காண்பதற்கு, இன்னும் பல சிக்கலான ஆராய்ச்சிகள் செய்தல் அவசியம். இருந்தாலும், பேராசிரியர் ட்மொரகோஸ்கியின் கண்டுபிடிப்பு, மிகப் பெரியதும், ஒருக்கால் ஒரு புதிய யுகத்தையே துவக்கி வைக்கக்கூடிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததுமான ஒன்று என்று நாம் இன்று ஒப்புக் கொள்ளக்கூடும்.

லியோன்டைன் லுடோமீர் ட்மொரகோஸ்கி, போலந்து நாட்டில், ப்ரஸமைஸ்ல் என்ற ஊரில் 1910-ஆம் ஆண்டு ஜூன் மாதம் 11-ஆம் தேதியன்று பிறந்தார். லுவாவ், மற்றும் வார்ஸாப் பல்கலைக் கழகங்களில் படித்து தத்துவம், மருத்துவம் ஆகிய துறைகளில் டாக்டர் பட்டம் பெற்றார். புகழ்பெற்ற சீரஇயலாரும், தடுப்பாற்றலியலாருமான பேராசிரியர் லுட்விக் ஹர்ஸ்ஃபீல்டு என்பவரின் கூட்டாளிகளில் ஒருவரானார். 1937-இல் அவர் இங்கிலாந்து சென்று, அங்கு இலண்டனில், புற்றுநோய் மருத்துவ விடுதி ஒன்றில், ராயல் புற்றுநோய்க் கழகத்தின் கீழ், மருத்துவராய்ப் பணிபுரிந்தார். அங்கு அவர், மருத்துவர் என்ற வகையிலும், தலைசிறந்த தனித்துறை வல்லுநர் என்ற வகையிலும் புகழ் அடைந்தார். பல ஆண்டுகள், லீட்ஸ் பல்கலைக் கழகத்தில் துய

தமிழாக்கம்: க. ரா. கிருட்டினன்

ஆதாரம்: "Polish Facts on File"

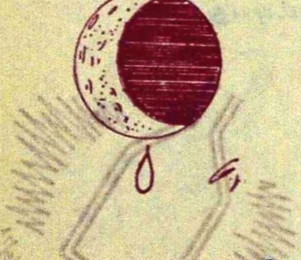
ரியல் விரிவுரைகள் வழங்கி வந்தார். 1950-இல் அவர், அமெரிக்காவுக்குச் சென்ருர். புதுப் பெருக்கங்களை ஆராய்வ தற்கு அவருக்கு அங்குச்சிறந்த வாய்ப்புக்கள் அளிக்கப்பட்டன. ஹூஸ்டனில் வைரஸ் துறையின் தலைவர் என்ற முறையில், அவர் அமெரிக்காவிலேயே மிக முக்கிய மான புதுப் பெருக்கவாராய்ச்சி நிலையங்களில் ஒன்றை நிறுவியுள்ளார். வெண்செல் புற்றுநோய்க் குக்காரணமான வைரஸை மனித இரத்தத்திலிருந்து அவர் 1957-ல் பிரித்தெடுத்தார். மேரிலாந்தில் பெதஸ்டாவிலுள்ள நேஷனல் கான்ஸர் இன்ஸ்டிட்யூட்டின் நிதி உதவிபெற்று ஹூஸ்டனில் பெரு மளவில் புற்றுநோய் ஆராய்ச்சியை உருவாக்கினர். அவர் காட்டிய வழியில் பணிசெய்து, எண்ணிறந்த ஆய்வாளர்கள் பல ஆண்டுகள் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தியதற்குப் புகழ்க்கிரீடம் வைத்தது போலாகும் அவரது அண்மைக் கண்டுபிடிப்பு.

பேராசிரியர் ட்மொகோஸ்கியைத் தவிர, போலந்தைச் சார்ந்த வேறு மருத்துவர்களும் புதுப் பெருக்கவியல் (Oncology-Study of tumours) துறையில் சிறப்படைந்துள்ளார்கள். பஃப்பலோவிலுள்ள ராஸ்வெல் பார்க் இன்ஸ்டிட்யூட்டின் முக்கிய ஆய்வாளரான மைக்கேல் லாஸ்கோஸ்கி என்பவர் அத் துறையில் தலைசிறந்த தனித்துறை வல்லுநரென அமெரிக்க மருத்துவக் கழகத்தினரால் மதிக்கப் பெறுகிருர். ஃபிலடெல்பியாவில் உள்ள பென்சில்வேனியாப் பல்கலைக் கழகத்தின் பேராசிரியரும், விஸ்டார் ஆய்வுக் கழகத்தின் இயக்குநருமான டாக்டர் ஹிலரி கொப்ரோஸ்கி என்பவர், செல்லின் கொடுமை, முன்னேடி மாறுதல்களில் வைரஸ்கள் ஆற்றும் விளைவுகள்பற்றி ஆராய்ந்து புகழ் பெற்றவர். அவருடைய மனைவி, டாக்டர் ஐரீன கொப்ரோஸ்கா என்பவர் ஓர் உருவமைப்புத் துயரியலார் (Anatomic Pathologist); செல்லைக்கொண்டு நோயறிதல் (Cytodiagnosis) துறையில் தலைசிறந்த தனித்துறை வல்லுநர் ஆவார். ஃபிலடெல்ஃபியா புற்றுநோய் ஆய்வுக் கழகத்தின் இயக்குநரான அவர், ப்ருக்லினில் அதனைப் போன்ற கேந்திரமொன்றை உருவாக்கியுள்ளார். பிராங்க்சிலுள்ள ''வெடரன் அட்மினிஸ்ட்ரேஷன் ஹாஸ்பிட்டல்'' என்பது நியூயார்க்கில் ஒரு பெரிய மருத்துவ விடுதி; அதன் புற்றுநோய்ப் பகுதியின் புற்றுநோய் ஆராய்ச்சிக் கூடத்தின் முதல்வர், டாக்டர் லுட்விக் கிராஸ் என்பவர் ஒரு போலந்தியர். நியூயார்க் மருத்துவர்களுக்கான போட்டியில் 1960-ஆம் ஆண்டின் முதற்பரிசு டாக்டர் எட்மண்ட்கிஸேவிக்சுக்குப் புதுப்பெருக்கவியல் துறையில் அவருடைய ஆராய்ச்சிக்காக வழங்கப்பட்டது. அவர் பஃப்பலோ நகரத்தின் ஃபில்மோர் மருத்துவ விடுதியைச் சார்ந்த பொது மருத்துவர். நியூயார்க்கில் உள்ள மெமோரியல் ஸ்லோவான் காட்டரிங் கான்ஸர் சென்டரின் பகுதி ஒன்றின் முதல்வரான டாக்டர் வாண்டா வோலின்ஸ்கா என்பவர் மற்ெருரு தலைசிறந்த புதுப்பெருக்கவியலார்.

புதுமை

சந்திரனில் நீர்

சந்திரனில் நீர் உண்டு. அப்போலோ வீரர்கள் சந்திரனில் விட்டுவந்த கருவிகள் இதனைக் கண்டுபிடித்திருக்கின்றன. சந்திரனின் மீது காணப்படும் வெடிப்புக்களின் வழியாக நீராவி பீரிட்டு வருகின்றதாம். அப்படியானால் சந்திரனின் ஆழப் பகுதியிலே நீர் இருக்கின்றது என்பதுதானே பொருள்!



இது உண்மையாக இருக்குமானால் சந்திரனில் நிரந்தரமாகத் தங்குமிடம் அமைப்பது வெறும் கனவு அல்ல என்பதை இந்த நூற்றாண்டிலேயே உணரலாம்.

தோல் வழிப் பார்வை

தோலின் உதவியால் குருடர்கள் பொருள்களைப் பார்க்க முடியும்! எப்படி? மூக்குக் கண்ணாடியில் ஒரு மிகச்சிறிய டெலிவிஷன் காமிரா பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனைக் குருடரின் இடுப்பைச் சுற்றிக் கட்டியிருக்கும் மின்முனைத் தொகுதியுடன் இணைத்துவிட்டால் குருடர் பார்க்க முடியும்.

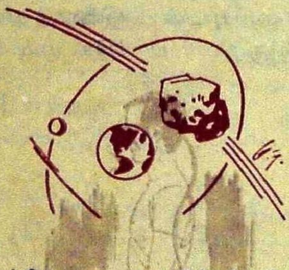
இவ்வாறு தொடுவுணர்ச்சியால் ''பார்க்கும்'' போது குருடர்கள் பொருளின் உருவத்தைக் கறுப்பு வெள்ளையில் மட்டுமல்லாமல் அவற்றின் உண்மையான நிறங்களிலும் பார்க்கவேண்டும் என்பது ஆராய்ச்சியாளர்களின் ஆவல். அவர்கள் அதற்காக முயற்சி செய்து வருகின்றனர்.

தமிழாக்கம்: ''விஜி''

புதுமை

பூமியைச் சுற்றி மற்றொரு சந்திரன்

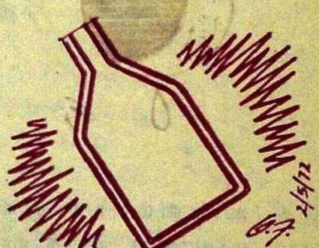
நமது சூரியக் குடும்பத்தில் பூமி ஒரு கோள்; நிலா அதன் துணைக்கோள். இவை இரண்டைத் தவிர பூமிக்குடும்பத்தில் மூன்ருவது நபர் ஒன்றும் உண்டு. அதுதான் 'டோரோ'. இதன் விட்டம் 1.2 மைல்தான். பூமியின் பாதையை 8 ஆண்டுகளுக்கு இரண்டுமுறை வீதம் குறுக்கிட்டுச் செல்கின்றது.



பல்வேறு கணிப்புக்கள்மூலம் பார்க்கும்போது இது திடீரென்று தோன்றிய ஒன்றல்ல. சுமார் 400 ஆண்டுகளாகப் பூமியைச் சுற்றி வந்து கொண்டிருக்கின்றது.

காலம் கணிக்கும் டெலிவிஷன்

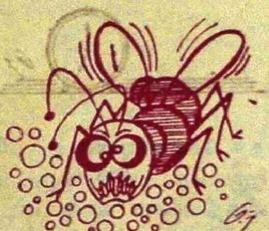
டெலிவிஷன் சரியான நேரத்தைக் குறிக்கும் சாதனமாக விரைவிலேயே அமையும். அண்மையில் உருவாக்கப்பட்ட சாதனம் ஒன்றின் மூலமாக ஒருவித சமிக்ஞைகளை டெலிவிஷன் ஒளிபரப்பியது. இந்த சமிக்ஞைகள் ஒரு கடிகாரத்தின் ஓட்டத்தைச் சரிப்படுத்தி அது எந்நேரமும் சரியான நேரத்தைக் குறிக்குமாறு செய்தது; $\frac{1}{1000000}$ விஞடிவரை துல்லியமாக நேரத்தைக் காட்டியது.



டெலிவிஷன் நிகழ்ச்சி நடந்து கொண்டிருக்கும்போது மட்டுமல்லாமல் அதை நிறுத்திவிட்டாலும் கூட இந்த சமிக்ஞைகள் ஒளிபரப்பாகிக் கடிகார ஓட்டத்தைக் கண்காணித்து வரும்.

பூச்சி கொல்லி மருந்து

நச்சுத் தன்மையற்ற பூச்சி கொல்லி! அப்படி ஒரு பூச்சி கொல்லியா? ஆம்; அதன் பெயர் பாலிஐய்சோபுயூடைலின் (Polyisobutyline). இதன் அடிப்படைப் பொருள் வெறும் பிசின்தான். இதனைத் தாவரத்தின்மீது தெளித்தால் அதன் மீது பூச்சிகள் அமரும்போது அப்படியே ஒட்டிக்கொண்டு இறந்துவிடுகின்றன. பூச்சிகளைக் கொல்லும் முறை விநோதமல்லவா?



இது இன்னும் பரிசோதனை அளவில் இருக்கின்றது. மனிதனுக்கும் மற்ற விலங்குகளுக்கும் இதனால் எவ்விதத் தீங்கும் இல்லை. தாவரத்திற்குக்கூட இது நன்மைதான் செய்கின்றது. அதாவது, ஈரத் தன்மையைப் பாதுகாக்கின்றது.

அறுந்த உறுப்பை வளர்க்கலாம்

அறுந்த வால் முளைப்பது பல்லிக்குச் சாதாரணம். ஆனால் மனிதனும் பிற விலங்குகளும் அவ்வாறு ஏதாவது உறுப்புக்களை இழந்துவிட்டால் வருங்காலத்தில் அவ்வுறுப்புக்களை முளைக்கச் செய்யலாம்! அறுந்த உறுப்புக்களில் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தினால் அவ்வுறுப்பு சில அங்குலம் வரை வளர்கின்றது என்பதை நியூயார்க்கிலுள்ள மத்திய மருத்துவ நிலையம் ஒன்று எடுத்துக் காட்டியுள்ளது.

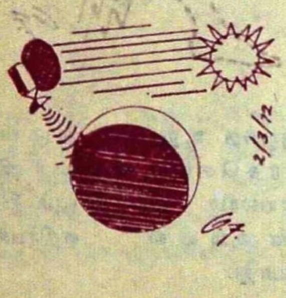
அறுந்த உறுப்பை முழுவதும் வளரச்செய்ய விஞ்ஞானிகள் முனையலாம். இருந்தாலும் இதனை அண்மையில் எதிர்பார்க்க முடியாது.

புதுமை

புதுமை

புதுமுறையில் மின்சாரம்

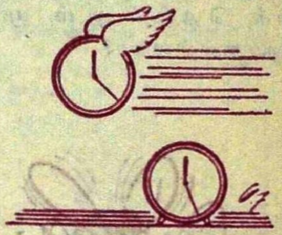
காற்று அசுத்தமடைவதையும், எரிபொருள்கள் குறைந்து வருவதையும், அணுச் சக்தியினால் விளையும் சிக்கல்களையும் தவிர்க்க வேண்டுமா? விண்வெளிக்கூண்டு ஒன்றைச் செலுத்தினால் அது சூரிய ஒளியிலிருந்து சக்தி நுண் அலைகளைத் (Microwave power) தோற்றுவித்துப் பூமிக்கு அனுப்பும். இவ்வலைகள் மின்சக்தியாக மாற்றப்படும். இதனை வழக்கமான மின்சக்தி நிலையங்களில் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.



பொதுவாகக் கருத்தளவில் இது உண்மை என்று நிலைநாட்டப்பட்டுள்ளது. இதனைச் செயல்முறையில் காணவேண்டுமென்றால் இனி வானிலே நிறுவப்படும் விண்வெளி நிலையங்களை ஆவலுடன் எதிர்பாருங்கள்.

சார்புக் கொள்கைச் சோதனை

பொருள்கள் வேகமாக நகரும்போது காலம் மெதுவாக நகரும் என்பது ஐன்ஸ்டினின் கோட்பாடு. இக்கோட்பாடானது இப்பொழுது சோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மிகமிகத் துல்லியமாக ஓடக்கூடிய நான்கு அணுச்சக்திக் கடிகாரங்கள் மிக வேகமான ஜெட் விமானங்களில் வைத்துப் பூமியைச் சுற்றி அனுப்பப்பட்டன. இக்கடிகாரங்கள் காட்டிய நேரம் வாஷிங்டனில் வைக்கப்பட்டிருந்த மற்றொரு துல்லியமான கடிகாரத்துடன் ஒப்பிட்டுப்பார்க்கப்பட்டது.



இந்தச் சோதனையில் ஒரு வினாடியில் ஒரு கோடியில் ஒரு பங்கு நேர வித்தியாசம் காணப்பட்டது. இந்த வித்தியாசம் மிகக் குறைவாகையால் முடிவு உறுதி செய்யப்படவில்லை.

மேற்கண்டவைகளைக் குறித்து விவரங்கள் பெறவேண்டின் கீழ்க்கண்ட முகவரிக்கு ஆங்கிலத்தில் எழுதுக. கடிதத்தோடு International Postal Coupon-ம் தங்கள் முகவரியிட்ட உறையும் அனுப்புதல் வேண்டும்.

NEW, CANADA WIDE FEATURE SERVICE, 245 St. James St. West, Montreal 126, CANADA.

அடிப்படை அறிவியல், மருத்துவம் பற்றிக் கலைக்கதிர் அன்பர்கள் எழுதி அனுப்பும் வினாக்களுக்கு இப் பகுதியில் விடையிறுக்கப்படும். வினாக்களை ஆசிரியர், கலைக்கதிர், அவினாசிச் சாலை, கோவை - 18. என்ற முகவரிக்கு எழுதியனுப்புதல் வேண்டும்.

திரு. ப. பாலச்சந்தர், சோழவந்தான், பழனிசாமி, சாத்துமுகை

வினா: ஆண்கள் சிலருக்கு மார்பகம் பெரிதாக வளர்கிறதே! அதனால் தீங்கு நேருமா ?

விடை: ஆண்களுடைய உடலிலும் பெண்களுக்குரிய உட்சுரசங்கள் (hormones) ஊறுகின்றன. ஆனால் பெண்களுக்குரிய உட்சுரசங்களோடு ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்போது இவை அளவில் குறைந்தவை. பருவம் அடையும்போது, பிட்யூட்டரி என்ற தலைமை உட்சுரப்பியின் உட்சுரசத்தினால் உந்தப்படும், இனப் பெருக்கக் கோளங்கள் இச்சுரசங்களைச் சுரக்கின்றன. அவற்றின் விளைவாகப் பல உறுப்புக்கள் வளர்க்கப் பெறுகின்றன. தொடக்கத்தில் சில ஆண்டுகளுக்குப் பெண் சுரசங்களின் வீரியம் விஞ்சக்கூடும். பெரும்பாலும் இதன் விளைவாகவே ஆண்முலை தோன்றுகிறது. அவற்றில் வலி உண்டாகலாம்; அழுத்தத்தினால் சிறிது பாலுங்கூடச் சுரக்கக் கூடும். பெரும்பாலும் இவை நாளடைவில் மறைந்து விடும்; கவலைவேண்டாம். அவற்றால் யாதொரு தீங்கும் கிடையாது.

ஓர் அளவுக்குமேல் பெரிதாக வளர்பவை மறைவது கடினம். மறையாமல் நிலைபெறும் முலைகளை அறுவைச் சிகிச்சைமூலம் விகாரம் தெரியாமல் அகற்றி விடலாம். பருக்களைப் போக்கும் மருந்துகள் என்று விளம்பரப்படுத்தி விற்கப்படும் களிம்பு, மற்றும் மாத்திரைகளில் பெண் பாலர்க்குரிய ஈஸ்ட்ரஜன் (oestrogen) மருந்துகள் கலந்திருக்கக் கூடும். அவைகளை உபயோகிப்பதால் முலை வளரக்கூடும். ஆகவே அவற்றை உபயோகித்துக் கொண்டிருந்தால் நிறுத்திவிடவும். வெகு அபூர்வமாக, விதைகளில் புத்து மற்றும் வேறு சில நோய்களும் ஆண் முலைக்குக் காரணமாக் கூடுமாதலால் மருத்துவரிடம் நேரிடையாகப் பரிசோதிப்பது நலம். பருமனுக உள்ளவர்களின் மார்புகளும் பருத்து ஆண் முலை போல் தோற்றமளிக்கக் கூடும். இது வெறும் தோற்றமே; மருள வேண்டாம்.

திரு. டி. இலக்குமி நாராயணன், மதுரை.

வினா: **கேவா கலர், ஈஸ்ட்மென் கலர், டெக்னி கலர், கோடாக் கலர் ஆகியவை எவ்வகையில் மாறுபடுகின்றன?**

விடை: கேவா கலர், ஈஸ்ட்மென் கலர், டெக்னி கலர் ஆகியவை அந்தந்தக் கம்பெனியாரால் தயாரிக்கப்படும் பிலிம்களின் வர்த்தகப் பெயர்கள். ஈஸ்ட்மென் கோடாக் கம்பெனியாரால் தயாரிக்கப்படும் பிலிம், ஈஸ்ட்மென் வண்ண பிலிம். டெக்னி கலர் கம்பெனியாரால் தயாரிக்கப்பட்டு, அந்த பிலிமைப் பயன்படுத்துவதற்கென்று உள்ள தனிவகைக் கேமிராவினுல் படமாக்கப்பட்டு, தனி வகையாய்த் துலக்கப்பட்டு, நேர்படிமச் சுருள் பதிவு செய்யப்பட்டுவரும் பிலிம்தான் டெக்னி கலர்.

ஆர்வோ (ORWO) கம்பெனியாரால் தயாரிக்கப்படும் வண்ண பிலிம் ஆர்வோ கலர். இத்தாலிய ஃபெரானியா (Ferrania) கம்பெனியாரால் தயாரிக்கப்படும் பிலிம் ஃபெரானியா கலர். ஆக்ஃபா கேவார்ட் கம்பெனியாரால் தயாரிக்கப்படும் வண்ண பிலிம் கேவா கலர். இந்த வண்ண பிலிம்கள், தயாரிக்கப்படும் முறைகளிலும், எடுக்கப்பட்ட பின்பு, அவைகள் (வண்ணங்கள் கொடுக்குமாறு) துலக்கப்படும் முறைகளிலும் (Processing Technique) ஒன்றுக்கொன்று மாறுபடுகிறது. டெக்னி கலர் கம்பெனியாரால் தயாரிக்கப்படும் டெக்னி கலர் பிலிமிற்கோ, படமெடுப்பதற்குத் தனிக் கேமிரா தேவையாக இருந்தது. அடிப்படை வண்ணங்களான நீலம், பச்சை, சிவப்பு ஆகிய மூன்று வண்ணங்களுக்கும் உணர்வுள்ள தனித்தனி மூன்று பிலிம்கள் கேமிராவில் ஏற்றப்பட்டுப் படமாக்கப்பட்டன. படத்தைத் துலக்கி, நேர்ச்சுருள்களைப் பதிவு செய்யும் முறையும் கூட, சாய மாற்று முறை (Dye-transfer) என்னும் புதிய முறையாகும்.

அனுபவத்தில், சில முக்கியமான வண்ணப் படங்களிடையே, சில வேறுபாடுகளை நாம் உணர்ந்து கொள்ளலாம். கேவா கலர் பிலிமை முன்பு 'கேவார்ட் கம்பெனி' என்ற தனி நிறுவனம் தயாரித்து வந்தது. அப்பொழுது அந்த வண்ணப்படங்களில் மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு ஆகிய நிறமாலைகள் மிகுதியாகத் தென்பட்டன. பின்பு அக்ஃபா கம்பெனியோடு கேவார்ட் கம்பெனியும் இணைக்கப்பெற்று 'ஆக்ஃபா - கேவார்ட் கம்பெனி' என்ற புதிய நிறுவனம் உருவாயிற்று. ஆக்ஃபா கம்பெனியாரின் வண்ண பிலிம் தயாரிப்பு அனுபவமும் கலந்து புதிய 'கேவா கலர்' ஃபிலிம் தயாரிக்கப்பட்டது. அதன் பயனுகத்தான் இன்றைய கேவா கலர் படங்களில் முன்னேற்றம் தெரிகிறது. ஆர்வோ வண்ணப் படங்களில் நீலவகை வண்ணங்கள் மிகுதியாக இருக்கும்.

வேறு சில வண்ணங்கள்

இவைகள் நிலையான ஒளிப்படங்கள் எடுப்பதற்கென்று பயன் படுத்தப்படும் வண்ண பிலிம் சுருள்கள். இவைகள் 120 - 127 - 135 - 35 மி. மீ. ஆகிய அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. இவை களினுல் படமெடுக்க, வண்ண எதிர்ப்படம் (Colour Negative) கிடைக்கும். அதிலிருந்து நமக்கு வேண்டிய நேர்ப்படங்களைப் பதிவு செய்து கொள்ளலாம். இவ்வகைப் பிலிம்களை, எதிர்-நேர் •(Negative Positive) வண்ண பிலிம் என்றும் வண்ண எதிர்ப்பட பிலிம் (Colour Negative) என்றும் அழைப்பர். இவ் வகைகளைச் சேர்ந்ததே புயூஜி கலர், பெர்ரானியா, ஆன்ஸ்கோ கலர் ஆகியவைகள்.

மற்ருெரு வகை வண்ண பிலிமும் உள்ளது. அதில், படம் எடுத்தபின் செய்யப்படும் துலக்கம் முடிந்தவுடன் நேர்ப்படங் களையே நேரடியாகப் பெற்றுவிடலாம். இவைகளை வண்ண மாறுதலை பிலிம் (Colour Reversal Film) என்றும், வண்ண ஒளி யூடு பிலிம் (Colour Transparency) என்றும் அழைப்பர். கோடாக் கம்பெனியாரின் கோடாக்ரோம் எக்டோக்ரோம் ஆகியவைகளும், ஆக்ஃபா கம்பெனியாரின் ஆக்ஃபா கலர் CT/18 என்ற பிலிமும், ஆர்வே கம்பெனியாரின் ஆர்வோ கலர் UT/16 என்ற பிலிமும் இவ்வகைகளைச் சேர்ந்தவை. இந்த பிலிம்களைத் துலக்கும் முறைகளை அந்தந்தக் கம்பெனிகளே வர்த்தக இரகசிய மாக வைத்துள்ளன; அவைகளைத் துலக்க அந்தந்தக் கம்பெனி யின் ஆய்வுக்கூடங்களுக்குத்தான் அனுப்பவேண்டும். கோடாக் எக்டோக்ரோம் ஃபிலிமை மட்டும் பிற ஒளிப்பட நிறுவனங் கள் துலக்க அனுமதிக்கின்றனர். வண்ண எதிர்ப்படங்களும் (Colour Negative) பிற ஒளிப்பட நிறுவனங்களால் துலக்கப்படு கின்றன. சென்னையில் இவைகளைத் துலக்க ஒரு சில நிறுவனங் கள் உள்ளன.

திரு. ம. சரவணபவன், முத்துக்கரப்பட்டி.

விஞ: கருத்தடை ஆபரேஷன், கருத்தடை மாத்திரைகள், மற்றும் பிற கருத்தடை முறைகள் இவைகளைப் பின்பற்றுவதன்மூலம் வருங்கால சந்ததியாரின் இனவிருத்தித் திறன் பாதிக்கப்படுமா ?

விடை: •ஆபரேஷனுக்குப் பின் சந்ததிகள் உண்டாகாது. மற்ற முறைகளைப் பின்பற்றும்போது, கருத்தரிக்க நேருமாளுல், அதனுல் பிறக்கும் சந்ததிக்கும் அதற்கு உண்டாகக் கூடிய சந்ததிகளுக்கும் இனவிருத்தித் திறன் பாதிக்கப்பட மாட்டாது. கருத்தடை முறைகளைப் பின்பற்ருமல் விட்டபின் உண்டாகும் சந்ததிகளுக்கும் இத்திறன் பாதிக்கப்படாது.

காற்றிடை ஊர்திகள்

திரு. தெ. மீ. காமேசுவரன்

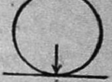
பொறியியல்

முன்னுரை

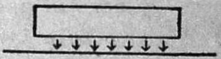
சாதாரணமாக இயங்கும் ஊர்திகள், உராய்வினுல் ஏற்படும் பிடிமானத்தால் ஓடுகின்றன. இப்படி இவை இயங்குவதால் இவற்றின் வேகம் குறைகின்றது; மற்றும் தேய்மானமும் ஏற்படுகின்றது; எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக, சக்தி, திறன் இழப்பும் ஏற்படுகின்றது. எனவே இன்று பொறியியல் நிபுணர்கள் இம்மூன்று குறைகளையும் அகற்றுவதில் ஈடுபட்டு உள்ளனர். அவர்கள் காற்றை, வாகனத்திற்கும் ஓடும் பாதைக்கும் இடையே செலுத்தி, வாகனத்தைச் சிறிது உயரம் பாதையிலிருந்து உயர்த்தி இக்குறைகளை அகற்றி உள்ளனர். இக்கட்டுரை இவ்வித வாகனங்களை விவரிக்கிறது.

காற்றிடை ஊர்தி

ஓர் ஊர்தி சாதாரண முறைப்படி இயங்கும்போது, அந்த ஊர்தியின் அழுத்தம் முழுவதும் மிகவும் குறுகிய பரப்பளவின் மேல் விழுகின்றது. ஆனல் காற்றை, மிக அழுத்தத்துடன் இடையில் செலுத்தினுல் ஊர்தியின் அழுத்தம் குறைந்த அளவில் மிக அதிகப் பரப்பளவின் மேல் விழுகின்றது. இது ஊர்தி மிகவும் வேகமாகப் போக ஒரு முக்கிய தேவையாகும் (படம் 1, 2).



படம்-1



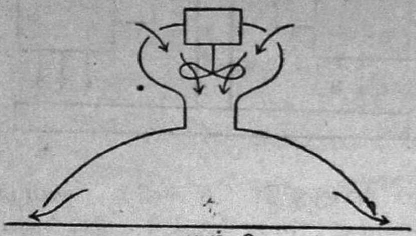
படம்-2

மற்றும் இப்படிக் காற்றைச் செலுத்தி ஊர்தியைச் சிறிது உயர்த்துவதால் ஊர்திக்கும் பாதைக்கும் இடையே எந்த உராய்வும் இல்லை. இதனுல் தேய்மானம் அகற்றப்படுகின்றது. மேலும் சக்தி, திறன் இழப்பும் இல்லை.

இயங்கும் முறை

ஊர்தியின் அடிப்பாகத்தின் அமைப்பு, படம் 3-ல் உள்ளபடி இருக்கும். உதாரணத்திற்கு ஒரு விசிறி மட்டும் காட்டப்படுகிறது. ஊர்தியின் எடைக்கும், அது இயங்கும் வேகத்திற்கும் ஏற்ப இதன் எண்ணிக்கை அமையும்.

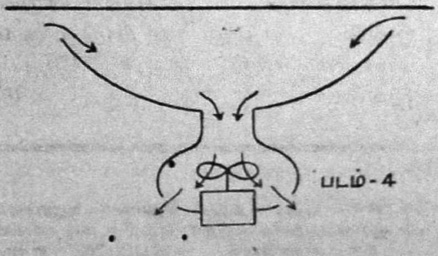
இதில் உள்ள விசிறி, காற்றை மிக அழுத்தத்துடன் உள்ளிழுக்கக் கூடியது. • இப்படிச் செய்வதன் மூலம், மிகுந்த அழுத்தத்துடன் கூடிய காற்று வெளியேறும்



படம் - 3

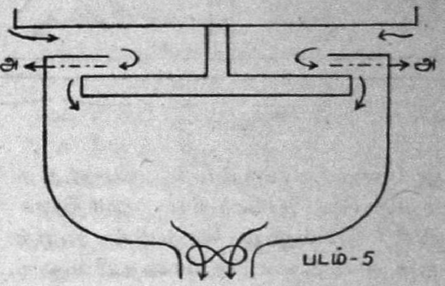
போது, ஊர்தியைச் சிறிது உயரம் தூக்கி வெளியேறுகின்றது. இப்போது ஊர்திக்கு முன்னேக்கி இயங்கும் சக்தி கொடுக்கப்பட்டால் ஊர்தியானது பாதையில் சற்று உயரே பறப்பது போல் மிக வேகமாகச் செல்லும்.

இப்படி ஊர்தியை உயரே உயர்த்தி இயக்குவது போலவே, அதை ஏதேனும் ஒரு கூரையிலிருந்து தாழ்த்தியும் ஓட்டலாம் [படம் 4]. இங்குப் பயன்படும் விசிறி, காற்றின் அழுத்தத்தைக் குறைக்கும் முகமாக



படம் - 4

இயங்கும். கூரைக்கும் ஊர்திக்கும் இடையே காற்றின் அழுத்தம் குறைக்கப்படும்போது, ஊர்தி கூரையில் இருந்து சிறிது தாழ்வாகவே இயங்கும். ஆனல் அசம்பாவிதமாக ஊர்தி சிறிது தாழ்த்தப்பட்டால் அழுத்தத்தில் ஏற்படும் ஏற்றத் தாழ்வு, ஊர்தியை விழச் செய்து விடும். இதனுல் இம் முறை நிலையற்றது [Unstable]. இதனைப் போக்க, படம் 5-ல் உள்ள முறையைப் பயன்படுத்தி ஊர்தியை நிலையான (Stable) தன்மை உடையதாக்கலாம். இம் முறையைப் பயன்படுத்துவதால், ஊர்தி சிறிது அசம்பாவிதமாகத் தாழ்ந்தாலும் 'அ' என்று குறிக்கப்பட்டுள்ள இடத்தில் ஏற்படும் அழுத்த மாறுதலால், மீண்டும்

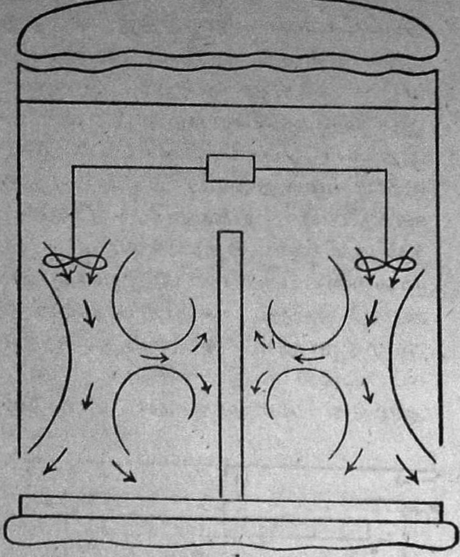


படம் - 5

உயரே தூக்கப்பட்டு நிலைத்த தன்மையை மீண்டும் அடையும்.

நேர்முக இயங்கும் சக்தி

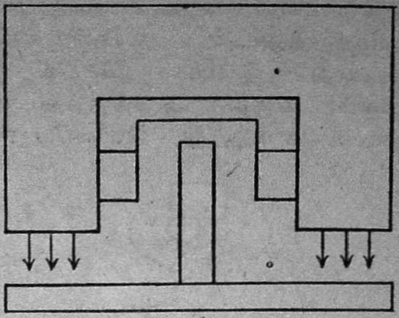
இவ்விதமான ஊர்திகளுக்கு முன்னேக்கி இயங்கும் சக்தியை இரண்டு இயந்திரங்கள் மூலம் கொடுக்கலாம். ஆகாய விமான இயந்திரங்களின் (aero engines) மூலம் இந்தச் சக்தியைக் கொடுக்கலாம். ஆனல் இப்படிச்செய்யும் போது, இவ் ஊர்தி, செல்லும் இடங்களில் உள்ள காற்று மண்டலத்தைப் புழுதிபடுத்தி, சுகாதாரத்தைக் கெடுத்துவிடும். மேலும் இவ்வித இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தினல், ஊர்தியைப் பாதையில் ஒரு சீராகக் கட்டுப்படுத்தக் காற்றின் அழுத்தத்தை



படம்-6

இரண்டு விதத்தில் செலுத்த வேண்டும் (படம்-6). ஒருதிசையில் செல்லும் காற்றின் அழுத்தம் ஊர்தியைப் பாதையில் ஒருசீராகச் செலுத்தப் பயன்படுகிறது. மறு திசையில் செலுத்தப்படும் காற்றின் அழுத்தம் ஊர்தியை உயர்த்தி வேகமாகச் செலுத்தப் பயன்படுகிறது.

மேற் கூறிய காரணத்தால் இம்முறை இன்று பயன்படுத்தப் படவில்லை. அதற்கு மாருக நேர் ஓட்ட மின்தூண்டல் மோட்டார் (Linear Induction Motor)



படம்-7

பயன்படுத்தி இவ்வித ஊர்திகளுக்கு முன்னேக்கி இயங்கும் சக்தி தரப்படுகிறது. இயல்பாகவே நேர்முக மின்தூண்டல் மோட்டார்கள் மிகவும் அதிவேகமாக நேர்முகமாக ஓடவல்லவை. எனவே மேலும் இதை ஓடும் பாதையில் இருந்து சிறிது உயரே தூக்கிச்செலுத்தினல் சக்தி, திறன் இழப்பு இல்லாமல், இன்னும் அதிக வேகமாகச் செல்ல வல்லவை. இப்படி இயங்கும் வாகனத்தைப் படம்-7 விளக்குகிறது.

முடிவுரை

இவ்வித ஊர்திகளைப் பயன்படுத்தினல், நெடுந்தூரத்தை மிகவும் குறுகிய காலத்தில் கடக்கலாம். மேலும் இயந்திரப் பாகங்களில் தேய்மானமும் இல்லை. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக சக்தி, திறன் இழப்பு இல்லை.

சந்தாதாரர்கள் கவனிக்க

'கலைக்கதிர்' சந்தாதாரர்கள் சந்தாவைப் புதுப்பித்துத் தொகை அனுப்பும்போதும், முகவரி மாற்றம் தெரிவிக்கும்போதும், சந்தா பற்றிக் கடிதங்கள் எழுதும்போதும் கட்டாயம் சந்தா எண்ணைக் குறிப்பிட்டு எழுத வேண்டுகிறேம். தங்கள் சந்தா எண், இதழ் சுற்றிவரும் மேலட்டையில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். சந்தா எண் குறிப்பிட்டுத் தாங்கள் எழுதினுல் உடனுக்குடன் தங்கள் கடிதங்களைக் கவனித்து ஆவன செய்ய இயலும்.

மேலாளர்,

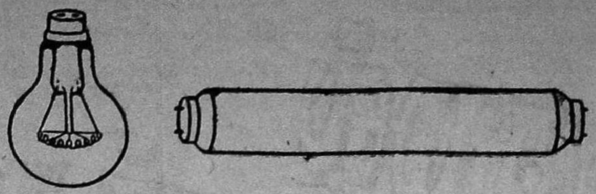
கலைக்கதிர்.

குழல் விளக்கு

திரு. ப. சுப்பிரமணியன், பி.இ.

வீடுகள், தொழிற்சாலைகள், தெருக்கள் ஆகிய இடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் டங்க்ஸ்டன் போன்ற உலோகங்களின் மெல்லிய இழைகளைக் கொண்டு ஒளிரும் குழல் விளக்குகளை நாம் பெரிதும் விரும்புகிறோம். குமிழ் விளக்குகளில் ஒளி வெளிப்படும் பரப்பு மிகவும் குறைவாயிருப்பதால் குறிப்பிட்ட அளவு ஒளி கிடைப்பதற்கு வேண்டிய ஒளிக் கற்றையின் அடர்த்தி மிகவும் அதிகமாய் இருக்கிறது. எனவே அவ்விளக்கு ஒளியில் நமது கண்கள் கூசுகின்றன. குறுகிய பரப்பிலிருந்து ஒளிக்கற்றை வருவதால் அவ்வொளிக் கற்றை ஒரு பொருளின்மீது படும்போது அதன் மறுபுறம் ஏற்படும் நிழல் பெரிதாகவும் அடர்த்தியாகவும் இருக்கிறது. மேலும், குமிழ்விளக்குகள் அவற்றுக்குக் கொடுக்கப்படும் மின்சக்தியின் ஒரு சிறு பகுதியை மட்டுமே ஒளியாக மாற்றுகின்றன; பெரும் பகுதியை வெப்பமாக வெளியிடுகின்றன. இந்தக் குறைகளெல்லாம் குழல்விளக்குகளில் இல்லை. குழல் விளக்குகளில் ஒளி வெளிப்படும் பரப்பு அதிகமாயிருப்பதால் ஒளிக்கற்றையின் அடர்த்தி குறைவாயிருக்கிறது. எனவே குழல்விளக்கு ஒளியில் நம் கண்கள் அவ்வளவாகக் கூசுவதில்லை. குழலின் நீண்ட பரப்பிலிருந்து ஒளிக்கற்றை வெளிப்படுவதால் அவ்வொளிக் கற்றை ஒரு பொருளின் மீது படும்போது மறுபுறம் ஏற்படும் நிழல் மெலிந்து சிறிதாகவும் அடர்த்திக் குறைவாகவும் இருக்கிறது. எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக, குழல் விளக்கிற்குக் கொடுக்கப்படும் மின் சக்தியின் பெரும் பகுதி ஒளியாக மாற்றப்படுகிறது; வெப்பமாக வெளிப்படும் பகுதி மிகவும் குறைவே. எனவே குழல் விளக்கின் ஒளி குளுமையாகவும் இருக்கிறது. இவ்வாறு, ஒரே அளவு மின்சக்திக்குக் குமிழ் விளக்கு குறைவான ஒளியையும் குழல் விளக்கு அதிகமான ஒளியையும் கொடுக்கின்றன. எனவே குழல் விளக்குகளின் உபயோகம் நாளுக்கு நாள் அதிகமாகிக்கொண்டே வருகிறது.

பொறியியல்



படம் 1.

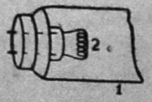
குமிழ் விளக்கு   குழல் விளக்கு

குழல் விளக்குகளைப் பல நாட்களாகப் பயன்படுத்திப் பழகிப் போய்விட்டாலும் அவற்றின் உள்ளமைப்பைப்பற்றியும் அவை இயங்கும் முறையைப்பற்றியும் நம்மில் பெரும்பாலோர் சரிவரத் தெரிந்து கொள்ளாமலே இருக்கிறோம். அவற்றைப் பற்றிச் சிறிது தெரிந்துகொள்வது நமக்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

நாம் பயன்படுத்தும் குழல் விளக்குகள் பெரும்பாலும் 2 அடி (20w), 4 அடி (40w), 5 அடி (80w) ஆகிய அளவுகளே உள்ளன. இவற்றிலும் குறிப்பாக 4 அடிக் குழல் விளக்குகளே பெருவாரியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒரு 4 அடிக் குழல் விளக்கு 1½ அங்குல விட்டமும் 4 அடி நீளமும் உள்ள மெல்லிய கண்ணாடிக் குழாயால் செய்யப்பட்டிருக்கும் (2 அடி, 5 அடிக் குழல் விளக்குகளும் 1½ அங்குல விட்டம் உடையவையே). கண்ணாடிக் குழலின் உட்புறம் மெகனீசியம் டங்க்ஸ்டேட், கால்சியம் டங்க்ஸ்டேட், காட்மியம் சிலிகேட் ஆகியவற்றில் ஏதாவதொன்றின் மாவு பூசப்பட்டிருக்கும். இது மாதிரிப் பொருளின்மீது கண்ணுக்குப் புலனாகாத புற ஊதாக் கதிர் படும்போது அப்பொருள் புற ஊதாக் கதிரை ஏற்றுக்கொண்டு கண்ணுக்குப் புலனாகும் ஒளிக் கதிரை வெளியிடுகிறது. எனவே இப்பொருள் ஒளிர் பொருள் (Phosphor Material) எனப்படுகிறது. ஜிங்க் சிலிக்கேட்டு, ஜிங்க்-பெரில்லியம் சிலிகேட்டு, காட்மியம் போரேட்டு ஆகியவையும் மேற்கூறியவை போன்ற ஒளிர்பொருள்களே. இவை ஒவ்வொன்றும் வெளியிடும் ஒளிக் கதிர்கள் ஒவ்வொரு நிறமுடையன. மெகனீசியம் டங்க்ஸ்டேட்டு, காட்மியம் போரேட்டு ஆகியவற்றைத் தகுந்த அளவில் கலந்த வெண்மைநிற மாவு பூசப்பட்ட குழல் விளக்குகளே நாம் பயன்படுத்துபவை.

கண்ணாடிக் குழலினுள் மிகக் குறைந்த அழுத்தத்தில் பாதரச ஆவியும் சிறிதளவு நியான் (Neon) அல்லது ஆர்கான் (Argon) ஆவியும் அடைக்கப்பட்டிருக்கும். குழலின் முனைகளில் தோரியம் பூசப்பட்ட டங்க்ஸ்டன் இழைச் சுருள் படத்தில் காட்டியதுபோல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 2).



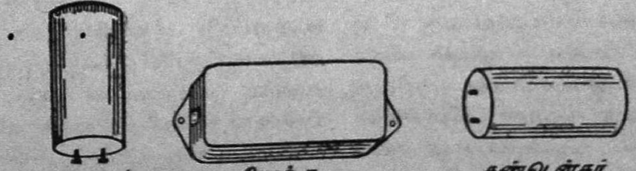
படம் 2.

1. கண்ணாடிக் குழல்
2. டங்க்ஸ்டன் இழைச் சுருள்

தோரியம் பூசப்பட்ட டங்க்ஸ்டன் சூடாகும்போது எலெக்ட்ரான்களை அதிக அளவில் வெளிப்படுத்துகிறது. குழலின் இரண்டு முனைகளிலுமுள்ள இந்த டங்க்ஸ்டன் இழைச் சுருள்கள் இரண்டும் குழலின் வழியாக மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்தும் இரண்டு மின்முனைகளாகும்.

ஒரு மின்முனையிலிருந்து வெளிப்பட்ட எலெக்ட்ரான்கள் மின்முனைகளுக்கிடையே ஏற்படும் மின்னழுத்தத்தின் ஈர்ப்பு விசையால் உந்தப்பட்டு அடுத்த மின்முனையைநோக்கி வேகமாகப் பாய்கிறது. இவ்வாறு பாயும் எலெக்ட்ரான்கள் இடையிலிருக்கும் பாதரச ஆவியின் அணுவின் மீது வேகமாக மோதுகின்றன. இதனால் அவ்வணுக்களில் அணுக்கருவைச் சுற்றி வட்டமான பாதைகளில் சுற்றிவந்து கொண்டிருக்கும் எலெக்ட்ரான்களில் சில தங்கள் இயல்பான சுழல் பாதையை விட்டு விலகி முன்னைவிடச் சற்றுப் பெரிய வட்டமான ஒரு பாதைக்குப் போய்விடுகின்றன. ஓர் அணுவிலுள்ள எலெக்ட்ரான் தன் இயல்பான சுழல் பாதையை விட்டு வேறு பாதைகளுக்குச் சென்றுவிட்டால் அது மீண்டும் தன் இயல்பான பாதைக்கே வந்துவிட முயற்சிக்கும். வெளியிலிருந்து வேகமாக வந்த ஒரு எலெக்ட்ரான் தன்மீது மோதும்போது தனக்குக் கிடைத்த சக்தியின் உந்துதலால் தன் பாதையை விட்டு வேறு பாதைக்குச் சென்றுவிட்ட எலெக்ட்ரான் மீண்டும் தன் பாதைக்கு வரும்போது, தான் பெற்ற அந்தச் சக்தியை வெளிப்படுத்திவிட வேண்டும். வேறு பாதைக்குச் சென்றுவிட்ட பாதரச அணுவின் எலெக்ட்ரான் தன் இயல்பான பாதைக்கு வரும்போது, தான் பெற்ற சக்தியை ஒளிக்கதிர்களாக வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த ஒளிக்கதிர்களின் ஒரு பகுதி கண்ணுக்குப் புலனாகும் ஒளியாகவும் மற்றொரு பகுதி கண்ணுக்குப் புலனாகாத புற ஊதாக் கதிர்களாகவும் உள்ளன. ஆனால் இந்தப் புறஊதாக் கதிர்கள் குழல்விளக்கினுள் பூசப்பட்டுள்ள ஒளிர்பொருளின் மீது படும்போது அந்த ஒளிர்பொருளிலிருந்து கண்ணுக்குப் புலனாகும் ஒளிக்கதிர்கள் வெளிப்படுகின்றன. இவ்வாறு குழல் விளக்கின் ஒரு முனையிலுள்ள டங்க்ஸ்டன் இழைச் சுருளிலிருந்து வெளிப்பட்ட எலெக்ட்ரான்கள் மறுமுனையிலுள்ள மின்முனையை நோக்கிச் செல்லும்போது இடையிலுள்ள பாதரச அணுக்களின் மீது மோதி ஒளியை வெளிப்படுத்துகின்றன. குழல் விளக்கு ஒளிர்வதன் அடிப்படைத் தத்துவம் இதுவே.

ஒரு குழல் விளக்கின் இயக்கத்தை ஆரம்பித்துவைக்கவும் தொடர்ந்து இயக்கவும் ஸ்டார்ட்

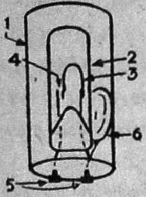


ஸ்டார்ட்டர் சோக்கு கண்டென்சர்

படம் 3.

டர் (Starter), சோக்கு (Choke), கண்டென்சர் (Condenser) ஆகியவையும் தேவைப்படுகின்றன (படம் 3).

ஸ்ட்டார்ட்டர் என்பது ஆர்கான் வாயு நிரப்பப்பட்ட ஒரு சிறிய கண்ணாடிச் சிமிழி. அச் சிமிழியினுள் இரண்டு மின்முனைகள் உள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று படத்தில் காட்டியதுபோல் வளைந்து அடுத்த மின்முனைக்கு மிக அருகே,



படம் 4

1. உலோகச் சிமிழி
2. கண்ணாடிச் சிமிழி
3. இரட்டை உலோகத் துண்டு
4. சிறிய இடைவெளி
5. மின் முனைகள்
6. வானொலியலைக் குறைப்பி

ஆனால் அதைத் தொடாமல் சிறிதளவு இடைவெளி விட்டுப் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இந்த வளைந்த பகுதி ஒரு இரட்டை-உலோகத்தாலானது (Bi-metallic) (படம் 4).

ஸ்டார்ட்டரின் மின்முனைகளுக்கு மின்னழுத்தம் கொடுத்தால், சுமார் 150V மின்னழுத்தத்தில் ஆர்கான் தனது மின்கடத்தாத் தன்மையை இழந்துவிடுகிறது. எனவே மின்னழுத்தமுள்ள அம் மின்முனைகளுக்கிடையே ஒரு மின்னல் ஏற்பட்டு அதன் மூலம் மின்னோட்டம் உண்டாகிறது. இந்த நிகழ்ச்சி ஒரு குழல் விளக்கின் இயக்கத்தை ஆரம்பிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நமது வீடுகளுக்குக் கிடைக்கும் மின்சாரம் 230 V மின்னழுத்தமும் 50 அதிர் வெண்ணுமுடைய மாறுமின்னோட்டம் ஆகும். ஸ்டார்ட்டரில் உண்டாகும் மின்னலால் மின்னோட்டம் ஏற்படும் போது, சப்ளை அதிர்வான 50 அதிர்வில் மட்டுமல்லாது பல வேறு அளவுள்ள அதிக அதிர்வுகளுடனும் மின்சாரம் பாய்கிறது. இவ்வதிக அதிர்வுகளில் வானொலியலைகளும் உள்ளன. மின்னலில் வானொலியலை மின்னோட்டத்துக்கு மின்தடை அதிகமாயிருப்பதால் அவ்வலைவுகள் மின்னல் வழியாகச் செல்ல முடியாமல் மின்னலைவிட்டு வெளிக் கிளம்பி விடுகின்றன. வெளிக் கிளம்பிய அவ்வலைகள் வீட்டிலுள்ள வானொலிப் பெட்டியில் நுழைந்து இரைச்சலை ஏற்படுத்துகின்றன. வானொலி அலைகளுக்கு மின்னலைவிடத் தடைக்குறைவான வேறொரு பாதை அமைத்துக் கொடுத்தால் அந்த வானொலியலைகள் வெளிக் கிளம்பாமல் இந்தப் புதிய பாதை மூலம் சென்று விடுமல்லவா? மின்னல் பாதைக்கு இணையாக வானொலியலைக் கண்டென்சர் ஒன்றை இணைத்து விட்டால் வானொலியலைகளிலுள்ள மின்னோட்டம் இந்தக் கண்டென்சர் வழியாகச் சென்றுவிடுகிறது. இந்தக் கண்டென்சருக்கு வானொலியலைக் குறைப்பி (Radio frequency suppressor) என்று பெயர். கண்ணாடிச் சிமிழியாலான ஸ்டார்ட்டரும் வானொலியலைக் குறைப்பியும் எளிதில் உடைந்து விடாமலிருப்பதற்காக அவை உருளை வடிவமான ஒரு சிறிய உலோகச் சிமிழியினுள் வைத்துப் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன (படம் 4).

சோக்கு என்பது மாறுமின்னோட்டத்துக்கு மின்தூண்டல் தடை (inductive reactance) கொடுக்கக் கூடிய ஒரு கம்பிச்சுருள்.

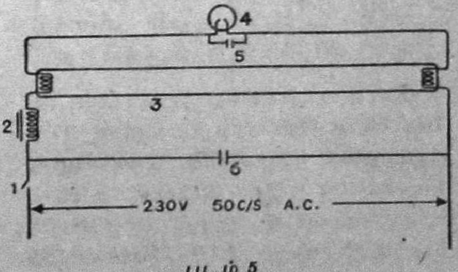
சோக்கின் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டம் திடீரென்று நின்றுவிடுமானால் மின்தூண்டலால், சோக்கில் அதிகமான மின்னழுத்தம் உண்டாகிறது. இந்த நிகழ்ச்சி குழல்விளக்கின் இயக்கத்தை ஆரம்பித்துவைக்கப் பயன்படுகிறது.

குழல்விளக்கு இயங்க ஆரம்பித்த பிறகு அதற்கு 230V மின்னழுத்தம் தேவைப்படாது. சுமார் 110 V மின்னழுத்தமே போதுமானது. எனவே குழல் விளக்குக்கு வேண்டிய அளவுக்கு சப்ளை மின்னழுத்தத்தைக் குறைப்பதற்காக இந்தச் சோக்கு இணைக்கப்படுகிறது.

மேலும், குழல்விளக்கின் மின்னோட்டத்தை ஒரே சீராக வைத்திருப்பதற்கும் சோக்குப் பயன்படுகிறது. குழல்விளக்குடன் சோக்கு, தொடர் முறையில் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் குழல் விளக்கில் செல்லும் மின்னோட்டம் சோக்கு வழியாகவும் செல்லுகிறது. குழல் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டம் அதிகமாகும்போது சோக்கில் அதிகமான மின்னழுத்தம் குறைக்கப்படுகிறது. எனவே குழல் விளக்கிற்குக் கிடைக்கும் மின்னழுத்தம் குறைகிறது; மின்னோட்டமும் குறைகிறது. மாறாக, குழல் விளக்கின் மின்னோட்டம் குறையும்போது சோக்கில் குறைக்கப்படும் மின்னழுத்தமும் குறைகிறது. அதனால் குழல் விளக்கிற்குக் கிடைக்கும் மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. எனவே குழலின் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கிறது. இவ்வாறு குழல் விளக்கின் மின்னோட்டத்தை ஒரே சீராக வைத்திருக்க உதவுவதால் இதை, ''சீர்ப்படுத்தி'' (ballast) என்று சொல்லலாம்.

வெவ்வேறு அளவுள்ள குழல் விளக்குகளின் மின்னோட்டம் வெவ்வேறு அளவுடையனவாகையால் ஒரு அளவுள்ள குழல் விளக்கின் சோக்கை வேறொரு அளவு உள்ள குழல் விளக்குக்குப் பயன்படுத்தக்கூடாது. அதாவது 4 அடிக் குழல் விளக்கின் சோக்கை 2 அடி, 5 அடி விளக்குகளுக்குப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

இனி, குழல் விளக்கின் இயக்கத்தைக் கவனிப்போம். படம் 5-ஐக் கவனிக்கவும். குழல் விளக்கின் சுச்சைப் போட்டவுடன் சப்ளை மின்னழுத்தமான 230 வோல்ட்டும் ஸ்டார்ட்டரின் மின்முனைகளுக்குக் கிடைக்கிறது. இதனால் ஸ்டார்ட்டரில் மின்னல் உண்டாகி அதன் மூலம் மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது. மின்னல் உண்டாகும்போது அதனால் ஸ்டார்ட்டரிலுள்ள இரட்டை உலோகத்துண்டு சூடேறுகின்றது. வளைந்துள்ள இரட்டை உலோகத் துண்டு சூடேறும்போது வளைவு நிமிர்கிறது. இவ்வாறு நிமிரும்போது மின் முனைகள் இரண்டும் ஒன்று சேருகின்றன. அதனால் மின்னோட்டம் மேலும் அதிகரிக்கிறது. இந்த மின்னோட்டம்



படம் 5

1-சுச்சு 2-சோக்கு 3-குழல் விளக்கு 4-ஸ்டார்ட்டர் 5-வானொலியலைக் குறைப்பி 6- கண்டென்சர்

குழல் விளக்கிலுள்ள டங்க்ஸ்டன் இழைகள் வழியாகப் பாய்வதால் டங்க்ஸ்டன் இழைகள் சூடேறு கின்றன. அதனுல் டங்க்ஸ்டன் இழைகளிலிருந்து எலெக்ட்ரான் கள் வெளிக் கிளம்புகின்றன.

ஸ்டார்ட்டரின் மின் முனைகள் ஒன்றுசேர்ந்ததும் மின்னல் அணைந்து விடுகிறது. எனவே இரட்டை உலோகத் துண்டு, சூடு குறைந்து மீண்டும் வளைவதால் மின்முனைகளிரண்டும் ஒன்றை யொன்று விட்டுப் பிரிகின்றன. இவ்வாறு விட்டுப்பிரிவதால் மின் னேட்டம் திடீரென்று நின்றுவிடு கிறது. இப்படி மின்னேட்டம் திடீரென நிற்கும்போது சோக் கில் அதிக மின்னழுத்தம் (சுமார் 800 V) உண்டாகிறது. இந்த மின்னழுத்தமும் சப்ளை மின்ன ழுத்தமும் சேர்ந்து குழல் விளக் கின் இரண்டு முனைகளிலுமுள்ள டங்க்ஸ்டன் இழைகளுக்கிடையே கிடைக்கிறது. இந்த டங்க்ஸ்டன் இழைகள் சூடேற்றப்பட்டு எலெக்ட்ரான்களை வெளிப்படுத்தி வைத்திருப்பதால் அதிக மின்ன ழுத்தம் கிடைத்தவுடன் பாதரச ஆவி வழியாகக் குழல் விளக்கில் மின்னேட்டம் ஏற்பட்டுவிடுகிறது நியான் வாயு பாதரச ஆவியை விட விரைவில் மின்னேட்டத்தை ஏற்படுத்த வல்லது. எனவே பாதரச ஆவியுடன் சிறிதளவு நியான்வாயுவும் குழல் விளக்கி னுள் அடைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

மின்னேட்டம் ஏற்பட்டவுடன் சோக்கில் மின்னழுத்தக் குறைப்பு ஏற்படுகிறது. சப்ளை மின்னழுத் தமான 230 வோல்ட்டில் சுமார் 120 வோல்ட்டு சோக்கில் குறைக் கப்பட்டு மீதி 110 வோல்ட்டு மட்டுமே குழல் விளக்கிற்குக் கிடைக்கிறது. குழல் விளக்கின் தொடர்ந்த இயக்கத்துக்கு இந்த 110 வோல்ட்டுப் போதும். இந்த 110 வோல்ட்டுத்தான் ஸ்டார்ட் டரில் பிரிந்திருக்கும் • மின்முனை களுக்கும் கிடைக்கிறது. இந்த மின்னழுத்தம் அந்த மின்முனை களுக்கிடையில் மின்னலை ஏற் படுத்தப் போதாது. எனவே குழல் விளக்கின் இயக்கம் ஆரம் பித்தும் ஸ்டார்ட்டரின் இயக்கம் நின்றுவிடுகிறது.

குழல்லிளக்குடன் சோக்கை யும் இணைத்திருப்பதால் இந்த மின் சுற்றின் திறன் காரணி (Power factor) 0.5-க்கும் குறை வாக யிருக்கிறது. எனவே மின் சுற்றின் திறன் காரணியை அதிகப் படுத்த விளக்கிற்குப் பக்கத்தில் படம் 5-ல் காட்டியிருப்பதுபோல் சப்ளை லைன்களுக்கிடையே 4 மைக் ரோபாரட் அளவுள்ள ஒரு கண் டென்சர் இணைக்கப்படுகிறது. இதனுல் மின் சுற்றின் திறன் காரணி 0.9 ஆக உயர்கிறது.

குழல் விளக்கிலுள்ள டங்க்ஸ் டன் இழை நாளாவட்டத்தில் எலெக்ட்ரானை வெளிப்படுத்தும் திறனை இழந்து விடுகிறது. எனவே நாளாக ஆகக் குழல் விளக் கின் வெளிச்சம் குறைந்து கொண்டே வரும். கடைசியில் எலெக்ட்ரானின் அளவு மிகவும் குறைந்து குழலினுள் மின்னேட் டத்தை ஏற்படுத்தச் சக்தியற்ற தாகிவிடுகிறது. ஒரு குழல் விளக் கின் சராசரி ஆயுட்காலம் 3000 மணிநேரம். ஆனுல் ஒரு குமிழ் விளக்கின் சராசரி ஆயுட்காலம் 800 மணி நேரமே. • •

ஒரு 4 அடி 40 W குழல் விளக்கி லிருந்து வெளிப்படும் ஒளியின் மொத்த அளவு 2500 லூமன். ஆனுல் ஒரு 40 W குமிழ் விளக்கி லிருந்து வெளிப்படும் ஒளியின் மொத்த அளவு 375 லூமன் தான்.

விந்தைத் தாவரங்கள்

திரு. வி. இராமலிங்கம்.

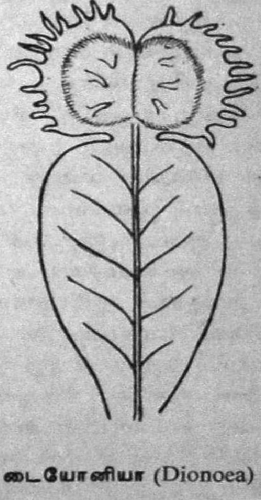
தாவரவியல்

தாவரங்கள் பல வகைப்படும். இவைகளைப் பொதுவாக மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம்: 1. சிறு தாவரங்கள் (Herbs) 2. சற்றுப் பெரியவை (Shurbs) 3. மரங்கள் (Trees). நெருஞ்சி (Pubulous Terrestris) போன்ற தாவரங்கள் சிறு தாவரங்கள் வகையைச் சார்ந்தவையாகும். ரோஜா போன்ற செடிகள் இரண்டாம் வகையையும், பலவகை மரங்களும் மூன்றும் வகையையும் சாரும்.

மனிதர்களில் சைவர்களும் அசைவர்களும் இருப்பது போலத் தாவரங்களிலும், அசைவத் தாவரங்கள் (Carnivorous) இருக்கின்றன. அவைகள் சிறுசிறு பூச்சிகளைப் பிடித்து அவற்றின் சாற்றை உறிஞ்சுகின்றன. மனிதனையே பிடித்து உண்ணக்கூடிய தாவரங்கள் ஆப்பிரிக்கக் காடுகளில் இருப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது. சிலவகை அசைவத் தாவரங்களைப்பற்றி இங்குக் காண்போம்.

•

அமெரிக்காவைத் தாயகமாகக் கொண்டது டையோனியா (Dionoea) என்ற தாவரம். டையோனியா மியுஸிபுலா (Dionoea Muscipula) வடக்குக் கரோலினாவில் வளரக் கூடியதாகும். இலைப் பரப்பின் ஒவ்வொரு பாதியிலும் முக்கோண வடிவத்தில் மூன்று மயிரிழைகள் (trigger hairs) உள்ளன. இவை மிகவும் உணர்ச்சி மிக்கவை. சிறிது தொட்டாலும் போதும்; உடனேயே இரு பகுதிகளும் மூடிக்கொள்ளும். இலையின் நடுத்தண்டு ஒரு 'கீல்' போல வேலை செய்கிறது. இலையின் மேல் புறத்தில் சிவந்த நிறத்தில் ஜீரணிக்கும் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. பெப்ஸினும், ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் ஜீரணிப்பதில் மிகவும் உதவுகின்றன. ஆனால்

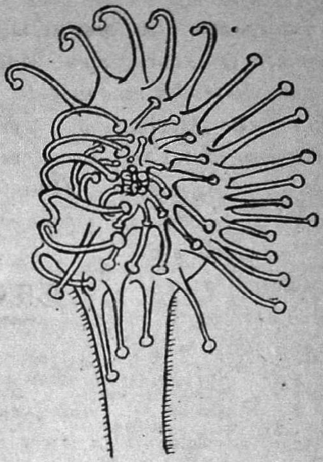


டையோனியா (Dionoea)

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், ஏனைய அசைவத் தாவரங்களில் இருப்பதைவிட இதில் மிகவும்

சக்தி வாய்ந்ததாக இருக்கின்றது. டையோனியாவையே முற்றிலும் ஒத்திருக்கும் மற்ருெரு தாவரம் தான் 'அல்ட்ரோவாண்டா'(Aldrovanda). ஆனுல், இதில் ஆறு உணர்ச்சி மயிரிழைகள் உள்ளன. பொதுவாக, இத்தாவரம் கல்கத்தாவின் தெற்குப் பகுதிகளிலும் வங்காள தேசத்திலும் மணிப்பூரிலும் காணப்படுகின்றன.

அசைவத் தாவரங்களைப் பற்றிக் கூறும்போது நெப்பந்தஸ் (Nepenthes), யுட்ரிக்ளோரியா வல்காரிஸ் (Utricularia vulgaris) போன்ற தாவரங்களைப்பற்றிக் கூருமல் இருக்கமுடியாது. இந்தியாவில் நெப்பந்தஸ் காஸியாஞு (Nepenthes Khasiana) என்ற தாவரம், காசி, சிந்தியா, கேரோ ஆகிய மலைத்தொடர்களில் காணப்படுகின்றன. இது ஜாடி போன்று இருப்பதால் பிட்சர் (Pitcher) என்ற பெயரும் இதற்கு உண்டு. இதன் இலையே இத்தகைய ஜாடி போன்ற உருவத்தைப் பெற்றிருக்கின்றது. இந்த ஜாடிபோன்றபாகம் 4'' முதல் 8'' வரை உயரத்தையும், ஒரு மூடியையும் கொண்டுள்ளது. இத்தாவரத்தின் இளமைக் காலத்தில் இம் மூடி, ஜாடி போன்ற பாகத்தின் வாயை மூடியே இருக்கும். ஜாடியின் உட்பாகம் இலையின் வெளிப்பாகமாகும். இலையின் காம்பு, ஜாடியைத் தண்டுடன் இணைக்கும் ஸ்பிரிங் போன்று இருக்கின்றது. வாயின் உட்புறத்தில் கணக்கற்ற வழுவழுப்பான கூர்மையான மயிரிழைகள் காணப்படுகின்றன. அவை யாவும் உட்புறம் வளைந்து காணப்படுகின்றன. மேலும் உட்புறத்தில், ஜீரணநீர்ச் சுரப்பிகளும் இருக்கின்றன. வாய்ப்புறமாக இறங்கி வரும் பூச்சி வழுவழுப்பான மயிரிழைகள் வழியாக, எளிதாக உள்ளே இறங்கி விடுகின்றன. மீண்டும் அவை வெளியேற முயற்சிக்கும் போது

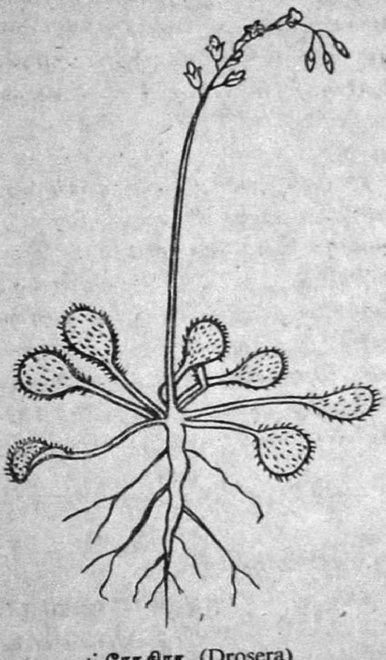


ட்ரோசிரா இலையில் சுரப்பி இழைகள்

உட்புறமாக வளைந்த மயிரிழைகள் அவற்றைத் தடுத்துவிடுகின்றன. பாவம் அந்தப் பூச்சி! ஜாடி போன்ற பாகத்தில் சிறிதளவு சேர்ந்திருக்கும் திரவத்தில் விழுந்து தன் கதையை முடித்துக் கொள்கின்றது! இதன் பிறகு 'ஜீரணித்தல்' நடை பெறுகின்றது. 1874-ல் ஹீக்கர் முதன் முதலில் ஜீரணித்தலைப்பற்றிக் கண்டறிந்தார். வின்ஸ் (Vines) என்பவர் ஜீரணிப்பதற்கு உதவும் என்ஸைம் 'டிரிப்ஸின்' என்பதை அறிந்தார். இது புரோட்டீனைப் பெப்டோனுகவும், அதன்பின் அமைனுகவும் மாற்றுகின்றது. அமைன்ஸ் தாவரத்தால் உறிஞ்சப்படுகிறது. கார்போஹைட்ரேட்டுப் போன்ற பொருள்கள்

ஜீரணிக்கப்படாமல் கழிவுப் பொருட்களாகக் காணப்படுகின்றன. •

யுட்ரிக்ளோரியா வல்காரிஸ் என்பது நீரில் மிதக்கக்கூடிய தாவரமாகும். இதில் தரையில் வாழக்கூடிய வகைகளும்இருக்கின்றன. இதன் இனங்கள் இந்தியாவிலும், மலேசியாவிலும், தென் அமெரிக்காவிலும் காணப்படுகின்றன. இதன் இலைகள் சிறு சிறு துண்டுகளாக, உருவத்தில் வேர்களை ஒத்து இருக்கின்றன. ஆனால் அவைகள் பச்சை நிறத்தில் உள்ளன. சில துண்டுகள் பைகளாக (Bladders) மாற்றப்பட்டு இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பையும் அதனுடைய வாயிலில் ஒரு கதவை பெற்றிருக்கின்றது. இக் கதவு ஒரு 'வால்வு' போன்று இயங்கக்கூடியது. அதாவது இது உட்புறம் மட்டுமே திறக்கும். நீரில் வாழக்கூடிய உயிரினங்கள் கதவினை எளிதாகத் திறந்து கொண்டு உட்புகுந்து விடுகின்றன. உடனேயே கதவு மூடிக் கொண்டுவிடுகின்றது. இதனால் அந்த உயிரினம் தப்புவதற்கு வழி ஏதும் இல்லாத நிலை ஏற்படுகின்றது. 'பை' போன்ற பாகத்தின் உட்புறத்தில் ஏராளமான ஜீரண நீர்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன. அவற்றின் உதவியால் உணவு உட்கொள்ளப்படுகின்றது.

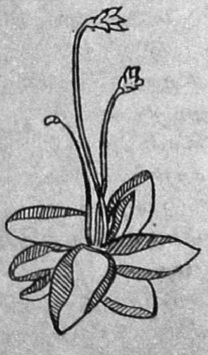


ட்ரோசிரா (Drosera)

சில அங்குலங்களே உயரமானதும், சிறு தாவரங்கள் வகையைச் சேர்ந்ததுமாகிய 'ட்ரோசிரா' (Drosera) அசைவத் தாவரங்களின் வகையைச் சார்ந்தாகும். இத்தாவரத்தின் இலையின் மேல்புறத்தில் கணக்கற்ற 'சுரப்பி இழைகள்' (Glandular tentacles) காணப்படுகின்றன. இச் சுரப்பி இழைகள் ஒருவித பாகுபோன்ற திரவத்தைச் சுரக்கின்றன. தேனை நாடிவரும் சிறு பூச்சிகள் இந்தத் திரவத்தைத் தேன் என்று எண்ணி இலையில் வந்து அமருகின்றன. இதனால் அப் பூச்சிகள் அத்திரவத்தில் சிக்கிக்கொள்கின்றன. பின்பு சுரப்பி இழைகள் பூச்சிகளின் மேல் வளைந்து நன்றாக மூடிக் கொள்கின்றன. பூச்சிகள் இறந்தவுடன் தாவரத்தில் ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. இந்தச் 'சுரப்பி இழைகள்' மிகவும் உணர்ச்சி மிக்கவை. இவை பெப்ஸின், ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் போன்ற திரவங்களை உற்பத்தி செய்து, அவற்றின் உதவியால் பூச்சிகளிடமுள்ள புரோட்டினைக் கரையக்கூடிய உணவாக மாற்று

கின்றன. இந்த உணவுப்பொருட்கள் இலைகளின் வழியாகவே உறிஞ்சப்படுகின்றன. செல்களின் வெளியே (Extra cellular) ஜீரணித்தல் நடைபெறுகின்றது. அசைவத் தாவரங்கள் அனைத்திலுமே இத்தகைய ஜீரணித்தல் நிகழ்ச்சிதான் நடைபெறுகின்றது. இத்தகைய தாவரங்களில் மூன்று இனங்கள்தான் (Species) இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன.

இமயமலையில் 11000 அடி முதல் 15000 அடி வரை உயரத்தில் வளரக் கூடியதும், சிறு தாவரங்களின் வகையைச் சேர்ந்ததுமாகிய மற்றொரு அசைவத் தாவரம்தான் 'பிங்குய்குலா அல்பினு' (Pinguicula alpina). ட்ரோசிராவைப் போன்றே இதனுடைய இலையின் மேல்புறத்திலும் கணக்கற்ற சுரப்பி இழைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சிலவற்றிற்குக் காம்புகள் உண்டு; சிலவற்றிற்குக் காம்புகள் கிடை



பிங்குய்குலா (Pinguicula)

யாது. காம்பில்லாச் சுரப்பிகள் நீரையும், காம்புள்ள சுரப்பிகள் பிசின் போன்ற திரவத்தையும் (mucilage) சுரக்கின்றன. இலைகளின் மேல் பூச்சிகள் மாட்டிக் கொண்ட பின் இலைகள் உட்புறமாக வளைந்து அப்பூச்சிகளைப் பிடித்துவிடுகின்றன. பெப்ஸின், ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் போன்ற என்ஸைம்களின் உதவியால் இவை ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. இறைச்சி, முட்டையின் வெள்ளைக் கரு, சிறு •விதைகள், மகரந்தத்தூள்கள் போன்ற நைட்ரஜன் உள்ள பொருள்களுக்கு மட்டுமே மேற்கூறிய என்ஸைம்கள் சுரக்கின்றன. நைட்ரஜன் இல்லாத பொருள்களை இலையின் மேல் போட்டாலும் எவ்வித நிகழ்ச்சியும் நிகழ்வதில்லை. இது டார்வின் (Darwin) கண்டறிந்த உண்மையாகும்.

மேற்கூறிய அசைவத் தாவரங்கள் போன்று விந்தை நிறைந்த தாவரங்கள் இன்னும் பல இருக்கின்றன. சில தாவரங்கள் ஒளியினை நல்குகின்றன. மற்றும் சில, மனிதனைவிட உணர்ச்சி மிகக் கொண்டு விளங்குகின்றன. இவற்றைக் காணும்தோறும் வியப்பு மேலிடுகின்றது.

கலைக்கதிர்

சந்தா விவரம்

(இலங்கை உள்பட)

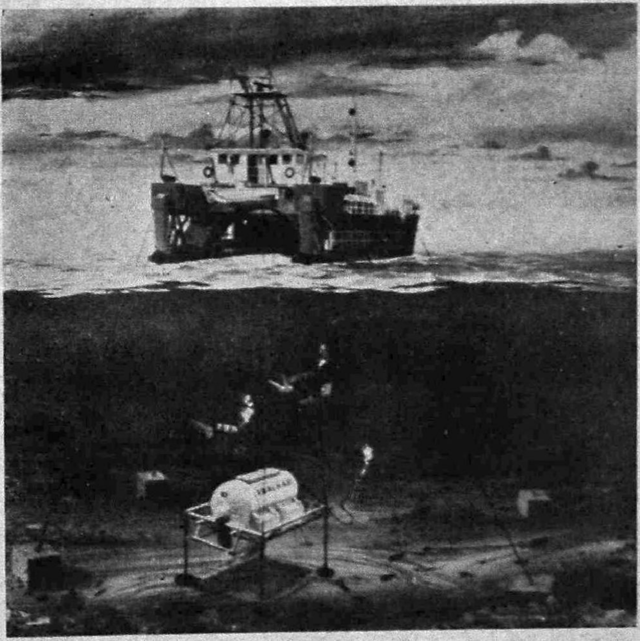
1973 பொங்கல் மலருட்பட

1 ஆண்டுச் சந்தா	ரூ.	11-00
2 ஆண்டுச் சந்தா	ரூ.	21-00
½ ஆண்டுச் சந்தா	ரூ.	7-75
தனி இதழ் விலை	ரூ.	0-65
பொங்கல் மலர்	ரூ.	4-00

இன்றைய அறிவியல்

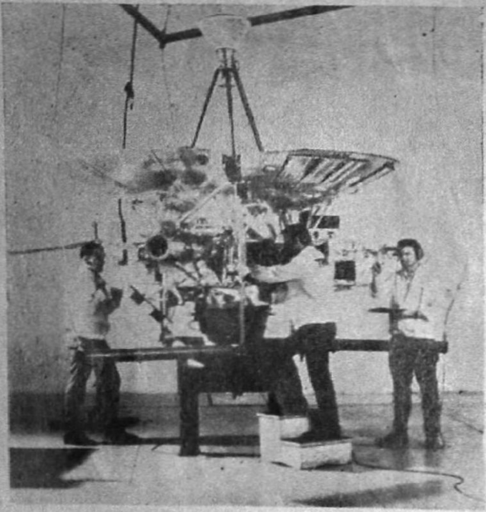
கடலுக்கு அடியில் ஆய்வுக் கூடம்

கடல் தரையிலே காணப்படும் செல்வ வளங்கள் உயிரினங்கள் ஆகியவற்றை, அங்குச் சில நாட்கள் தொடர்ந்து தங்கியிருந்து ஆய்வதற்கேற்ற வகையில் ஆய்வுக் கூடம் ஒன்றை அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் உருவாக்கியுள்ளனர். எந்த இடத்தில் ஆய்வுகள் நடத்த வேண்டுமோ அந்த இடத்திற்கு இந்த ஆய்வுக் கூடத்தைத் தாய்க் கப்பல் ஒன்று இட்டுச் செல்கிறது. அங்குத் தாய்க் கப்பல் நீர் மட்டத்திலேயே நிற்கிறது. இந்த ஆய்வுக் கூடம் ஆராய்ச்சியாளருடன் நீரில் மூழ்கிக் கடல் தரையில் நிலைபெறுகிறது. அங்கிருந்து ஆய்வாளர்கள் வெளியே நீந்திச் சென்று ஆய்வுகள் நடத்துகின்றனர். அவர்களுக்கு வேண்டிய உயிர்க் காப்புத் தேவைகளைத் தாய்க் கப்பல் தருகிறது. ஜனவரி 27-ல் இருந்து, ஏப்ரல் 17 வரை, எட்டுக் குழுக்கள் மாறிமாறித் தொடர்ந்து ஆய்வுகள் நடத்தத் திட்டமிட்டு அவ் ஆய்வுகளை நடத்தி வருகின்றன.



பெருங்கோளை நோக்கிய நெடும் பயணம்

சூரியனைச் சுற்றி ஒன்பது கோள்கள் வலம் வருகின்றன. அவை முறையே, புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளூட்டோ என்பனவாகும். இந்தக் குடும்பத்தில் பூமிக்கு இரு பக்கங்களிலும் உள்ள வெள்ளி, செவ்வாய் ஆகிய இரண்டு கோள்களுக்கும் விண்வெளிக் கலங்கள் வெற்றிகரமாக ஏவப்பட்டுவிட்டன. அவை இவ்விரு கோள்கள் பற்றிய பல புதிய

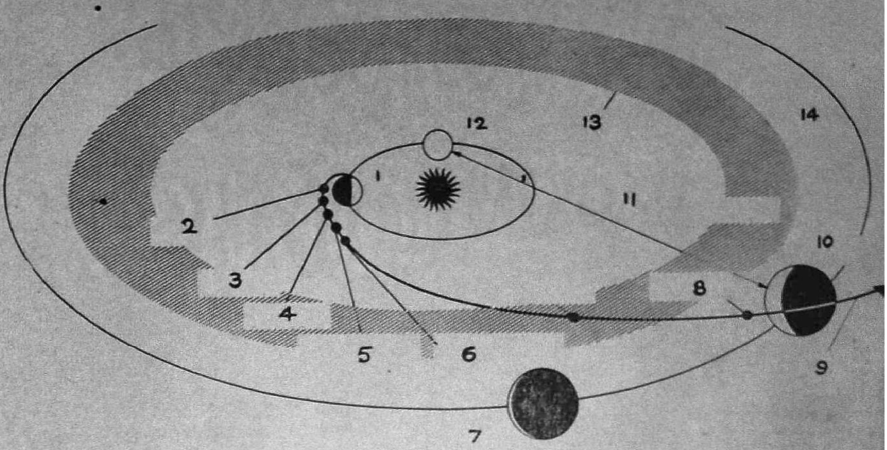


தொழில்நுட்ப அறிஞர்கள் பயனீர் விண்வெளிக் கலத்தைச் சோதிக்கின்றனர். இக் கலம் சூரியனிலிருந்து 240 கோடி மைல் தொலைவிலும் சுமார் ஏழு ஆண்டுகள் செயல்படும் திறனுள்ளது என ''நாஸா'' விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர்.

செய்திகளைத் தந்துள்ளன. தற்பொழுது அமெரிக்கா வியத்தகு முயற்சி ஒன்றை மேற்கொண்டுள்ளது. இந்த முயற்சியின்கீழ் அந்நாடு பயனீர்-10, பயனீர்-11, பயனீர்-12 ஆகிய மூன்று கலங்களை வியாழனுக்கு ஏவத்திட்டமிட்டுள்ளது. இவற்றுள், பயனீர்-10 முதற் கட்டமாக, வியாழனை நோக்கிச் செலுத்தப்பட்டுவிட்டது. அட்லஸ் சென்ட்டார் எனப்படும் இராக்கெட்டினால் ஏவப்பட்ட இக்கலம் வியாழனை நோக்கி அசுர வேகத்தில் சென்றுகொண்டுள்ளது. இத்தகைய கடும் வேகத்தில் இது சென்று வியாழனை அணுகச் சுமார் இரண்டு ஆண்டுகள் ஆகும்! இப்பொழுது வியாழன், பூமியிலிருந்து சுமார் 50 கோடி மைல் தொலைவில் உள்ளது.

சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்களில் வியாழனே மிகப் பெரியது. இதன் விட்டம் சுமார் 89,000 மைல்கள். இதிலிருந்து நீலம், ஆரஞ்சு, மஞ்சள் எனப் பலநிற ஒளிகள் வருகின்றன. இதன் ஈர்ப்பு விசை பூமியின் ஈர்ப்பு விசையை விடச் சுமார் 1000 மடங்கு அதிகம். இதன் வாயுமண்டலத்தில் சுமார் 75 சதவீதம் ஹைட்ரஜன் உள்ளது. வெவ்வேறு உயரங்களில், இது திட, திரவ, வாயு நிலைகளில் உள்ளது. இந்தக் கோளைச் சுற்றிக் காந்தமண்டலம் உள்ளது. இதன் வாயு மண்டலத்தில் உயிர்கள் தோன்றுவதற்கான அடிப்படைப்பொருள்கள் இருக்கக்கூடும் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

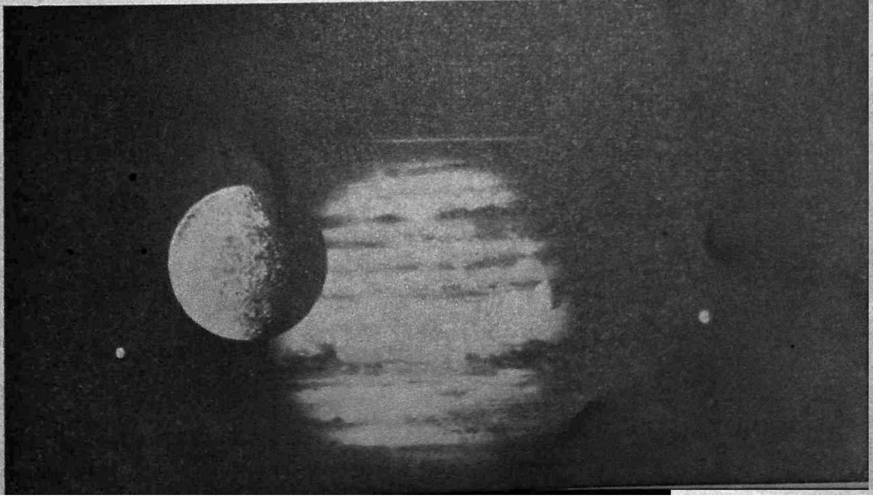
பயனீர் கலத்தின் பாதை விளக்கம்



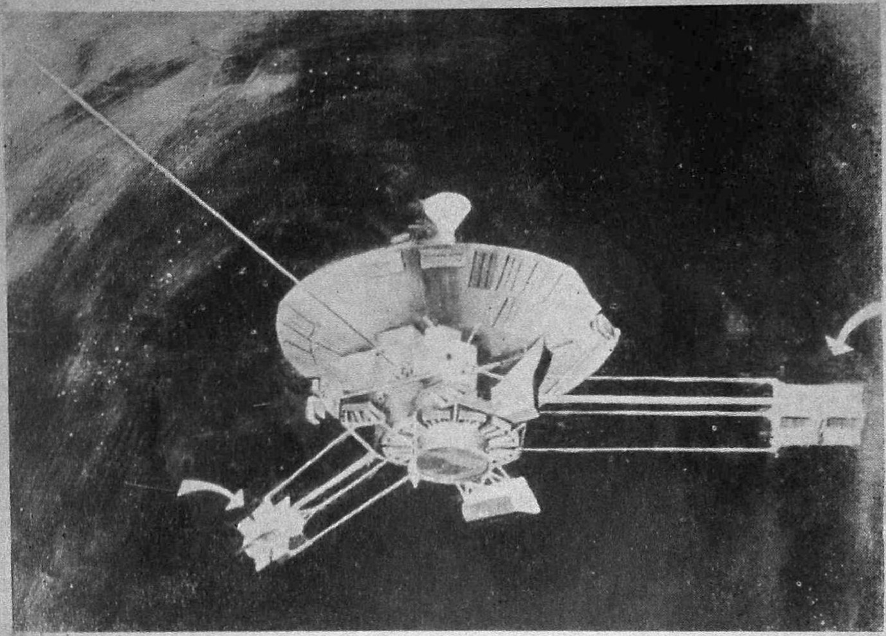
1. பூமி
2. பயனீர் கலம் ஏவப்பட்ட சிறிது நேரத்தில்
3. தொடக்கப் பாதையில்
4. பூமிக்கு அருகில் பரிசோதனை
5. முதல் நடுவழித் திருத்தம் (4 நாட்கள்)
6. இரண்டாம் நடுவழித் திருத்தம் (30 நாட்கள்)
7. பயனீர் ஏவப்படும்போது வியாழன் நிலை
8. வியாழன் பற்றிய சோதனைகள்
9. சூரியக் குடும்பத்திலிருந்து பயனீர் தப்பி ஓடுதல்
10. பயனீர் வியாழனைக் கடக்கும்போது வியாழனின் இருப்பிடம்
11. ரேடியோ சைகை:
    பூமி-வியாழன் 45 நிமிடங்கள்
    வியாழன்-பூமி 45 நிமிடங்கள்
12. பயனீர் வியாழனை அணுகும்போது பூமியின் இருப்பிடம்
13. நுண் கோள் வளையம் (Asteroid belt
14. வியாழனின் பாதை

வியாழனும் அதன் துணைக்கோள்களும்

வியாழனும் அதன் நான்கு துணைக்கோள்களும் (சந்திரன்களும்). காலிஸ்ட்டோ (Callisto), யூரோப்பா (Europa), அயோ (Io), கனிமீத் (Ganymede) என்பவை இடமிருந்து வலமாக அமைந்துள்ள துணைக்கோள்களின் பெயர்களாகும் (ஓவியர் கற்பனை).



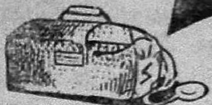
இந்தப் பெருங்கோளை நோக்கிச் சென்று கொண்டிருக்கும் பயனீர்-10, இதை அணுகி, இதன் மேலாகச் சுமார் மூன்று நான்கு நாட்கள் பயணம் செய்யும். அப்பொழுது அது, வியாழனின் துணைக் கோள்கள், வாயுமண்டலம் ஆகியவை பற்றிய செய்திகளையும், படங்களையும் பூமிக்கு அனுப்பும். அதற்குத் தேவையான விஞ்ஞானக் கருவிகள் பயனீர்-10ல் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.



வியாழனை அணுகிக் கடந்து செல்லும் வண்ணம் திட்டமிட்டு ஏவப்பட்டுள்ள பயனீர்-10. இது அணுச் சக்தியைக் கொண்டு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் முறை புகுத்தப் பெற்ற முதல் விண்வெளிக் கலம். இத்தகைய, மின்கலங்கள் இருக்கும் இடங்கள் அம்புக்குறிகளால் காட்டப்பட்டுள்ளன.

கடந்த கால விண்வெளிக் கலங்கள் அனைத்திற்கும் இல்லாத ஒரு தனிச்சிறப்பு இதற்கு உண்டு. இதுதான் விண்வெளிப் பயணத்திற்கு முதன் முதலாக அணுச்சக்தியைப் பயன்படுத்தும் கலமாகும். இதில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கதிர் வீசும் ஐசடோப்புக்களிலிருந்து கிடைக்கும் வெப்பத்தைக் கொண்டு வெப்பமின்சாரம் (Thermo electricity) உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. விண்வெளியில் கடும் குளிர் நிலவுகிறது. இந்தக் குளிரில் விஞ்ஞானக் கருவிகள் செயல்படா. அவை செயல்படவும் தேவையான வெப்பத்தை இந்த ஐசடோப்புக்கள் வழங்குகின்றன. பயனீர்-10ஐத் தொடர்ந்து இவ்வாண்டு இறுதியில் பயனீர்-11ஐயும், 1973-ஆம் ஆண்டில் பயனீர்-12ஐயும் ஏவ அமெரிக்க விண்வெளி நிலையம் திட்டமிட்டுள்ளது.

மருத்துவர் பேசுகிறார்



திரு. க. ரா. கிருட்டிணன்

4. நுண்கிருமிகளும் நோய்களும்

ஒரு குறிப்பிட்ட நோயானது ஒரு குறிப்பிட்ட நுண் கிருமியால் ஏற்படுகிறது என்று முதலில் காண்பித்தவர் லூயி பாஸ்டியர் என்ற இரசாயன இயல் விஞ்ஞானியாவர். இவர் பிரான்சு நாட்டவர். இவரது கண்டுபிடிப்பு சுமார் நூருண்டுகட்கு முன்புதான் நிகழ்ந்தது. அதைத் தொடர்ந்து ராபர்ட் காக்(Robert Koch) என்ற ஜெர்மானிய மருத்துவர் 1876-78 ஆண்டுகளுக்கிடையில் ஆந்திராக்ஸ் (Anthrax) நோயின் கிருமியைக் கண்டுபிடித்ததோடு மட்டுமன்றி, ஒரு நோய், குறிப்பிட்ட ஒருவகை நுண் கிருமியால்தான் உண்டாகிறது என்று ஐயந்திரிபற நிரூபிக்கத் தேவைப்படும் கோட்பாடுகளையும் உருவாக்கினர். காக்கின் கோட்பாடுகள் (Koch's Postulates) கூறுவதாவது:

1. நோய் கண்ட ஒவ்வொருவரிடமும் அதே நுண்கிருமி நோயுற்றவிடங்களில் காணப்படவேண்டும்.
2. அந் நோய்க் கிருமியானது ஏனைய கிருமிகளினின்று, தனியாகப் பிரிக்கப்பட்டுச் செயற்கைப் பண்ணைகளில் (Culture) பல தலைமுறைகளுக்குப் பயிராதல் வேண்டும்.
3. செயற்கை முறையில் வளர்க்கப்பட்ட கிருமிகளைக் கொண்டு நலங்கெடாத பிராணிகளுக்கு அந்தக் குறிப்பிட்ட நோயை உண்டு பண்ணுவது சாத்தியமாக வேண்டும்.
4. பரிசோதனை நோய்க்குள்ளான பிராணிகளிடமிருந்து அக்கிருமிகளை மறுபடியும் பிரித்துப் பண்ணை செய்வது சாத்தியமாக வேண்டும்.

காக் கூறும்போது, நோய்க்குரிய நுண் கிருமிகள் நோயற்ற திசுக்களிடையே காணப்படலாகாது என்று ஒரு நிபந்தனையைத் தெரிவித்திருந்தார். பின்னர் தெரிய வந்த அனுபவங்களிலிருந்து அந் நிபந்தனை தவறு

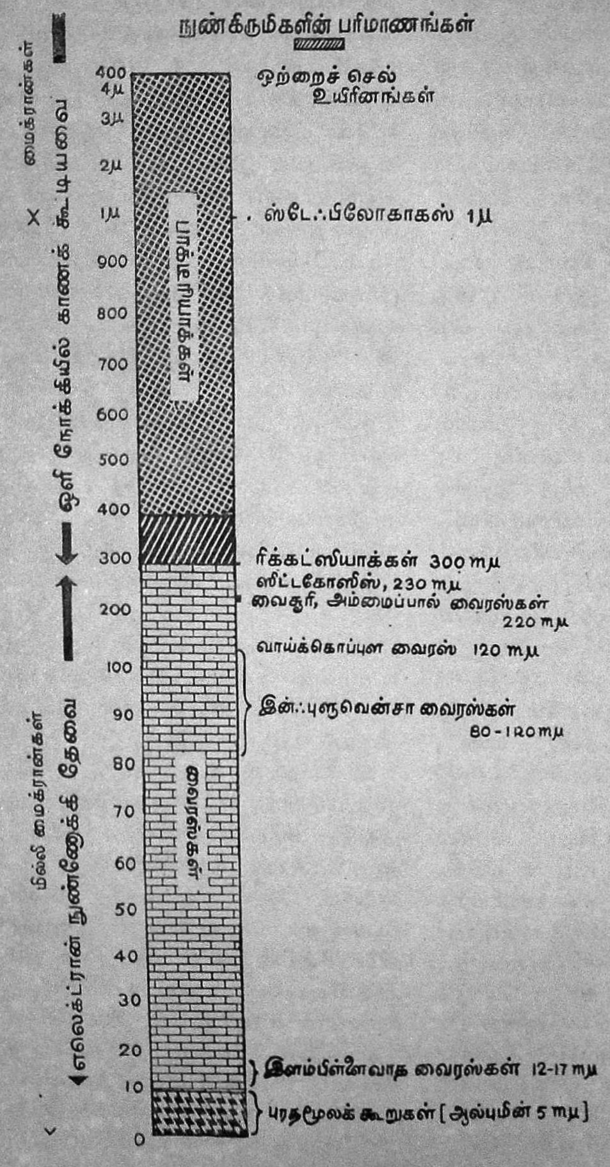
என்று விளங்கிற்று. எடுத்துக் காட்டாக, காலரா, டைபாய்டு முதலிய நோய்வாய்ப் பட்டவர் நலமடைந்த பின்னரும், அந் நோய்க் கிருமிகள் அவருடைய உடலில் தங்கி இருப்பது உண்டு. மேலும் நோயாளியிடம் தொடர்பு கொண்டவர் பலர் வெளிப்படை யாக நோயுறுவதில்லை. அதனால் அவர் நோயாளியுடன் தொடர்பு கொண்டது கூட கவனத்தில் இருக்காது. ஆனால் அந் நோய்க் கிருமிகள் தொற்றி அவருடைய உடலில் தீங்கு புரியாமல் வாழ்ந்து வருகின்றன. இவ்விதம் நலம் கெடாமல் தம்மிடம் நோய்க் கிருமிகளைத் தாங்கியுள்ளவரைத் ''தாங்கிகள்'' (Carriers) என்பர். அவர்களிடம் வாழ்ந்துவரும் நோய்க் கிருமிகள் அன்னாருக்குத் தீங்கிழைக்கவில்லை என்றாலும், அவை பரவ வாய்க்கும்போது பிறருக்குக் கொடிய நோயை உண்டுபண்ணக் கூடும். பல நோய்கள், பெரும் பரவு நோயாவ தற்குத் தாங்கிகள் காரணமாகின் றனர். நீடித்த உறவு காரணமாக, சில கொடிய நோய்க் கிருமிகள், மனிதனுடைய வாய், மேல் மூச்சுப் பாதை, பெருங்குடல், சரு மம் முதலிய உறுப்புக்களில் சமா தான ஒப்பந்தம் செய்து கொண் டாற் போல் வாழ்ந்துவரும். ஆயுதம் தாங்கி நட்புப் பூண்ட நாடுகளின் நேசத்திற்கு ஒப்பா னதுதான் இது. டெடனஸ் என் பது ஒரு கொடிய நோய். அதன் கிருமிகள் வித்து நிலையில் (Spores) குடலில் உள்ள மலத்தில் வாழ்ந்து வரக்கூடும். அவை உள்ளிட்ட பல பேக்டீரியாக்கள் அங்கிருந்து உடலுக்குள் புக நேருகிறது. சாதாரணமாக, உடலின் தற் காப்புச் செல்களால் அவை அவ்வப்போது அகற்றப்பட்டு விடுகின்றன. சில டெடனஸ் வித்துக்கள் வீரியமற்றுத் தங்கி இருத்தலும் கூடும். பின்னர் காயங்கள் நேர்ந்தாலும் அறு வைச் சிகிச்சை மேற்கொள்ளும் போதும், அவ்வீரியமற்ற வித்துக் கள் ஊக்கமடைந்து எதிர்பாராத வகையில் டெடனஸ் நோயை உண்டுபண்ணக் கூடும். ஈறு களுக்கும் பற்களுக்கும் இடையே தங்கும் உணவுப் பொருள்களை யுண்டு பல இயற்குடிகளான நுண் கிருமிகள் வாழ்ந்து வருகின்றன. பல் பிடுங்கும்போது இவை இரத் தத்துள் புகுகின்றன. இதயத்தின் கதுப்புக்கள் பழுதடைந்திருந் தால் இவ்விதம் உட்புகுந்த ஸ்ட்ரெப்டோகாகஸ் விரிடன்ஸ் (Streptococcus Viridans) என்ற பாக்டீரியா அக் கதுப்புக்களைத் தாங்கி இதய நோய் உண்டு பண்ணுகின்றன. சருமத்திலுள்ள இயற்குடிகளான, ஸ்டாஃபிலோ காக்கஸ் ஆரியஸ் (Staphylococus aureus) சிரங்கு, கழலை, மற்றும் சிறு குழந்தைகளுக்கு உண்டா கும் எலும்புக்குழல் அழல் (Osteomyllitis) முதலிய நோய் கள் உண்டாகக் காரணமாகின் றன. இக் கிருமிகள் நாசித் துவாரங்களிலும், அபானத்தைச் சுற்றிலும் ஏராளமாய் உண்டு. மலத்தில் வாழும் எஷ்ரீக்கியா கோலை (Escherichi coli) என்னும் பாக்டீரியா அண்டிவாழும் உயிர். அதனால் நமக்கு நன்மை யும் உண்டு. இருப்பினும், அவை சில சமயங்களில் மூத்திரப் பாதையை ஆக்கிரமித்து நோய் உண்டாக்கக்கூடும்.

பல தொற்று நோய்களுக்குக் (Communicable diseases) காரண

மான பேக்டீரியாக்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட போதிலும், சளி, இன்ஃபுளுவென்ஸா, அம்மை முதலிய பெரும் பரவு நோய்கள் எவ்விதம் தோன்றுகின்றன என்பது அண்மைவரை தெரியாமலிருந்தது. ஏனென்றால், ஒளியைப் பயன்படுத்திப் பெரிதாக்கும் நுண்ணோக்கியின் ஆற்றல் வரையில் அந்நோய்களுக்கான நுண்கிருமிகள் அகப்படவில்லை. ஆனாலும், நோயாளியின் கழிவுகளினின்று, பாக்டீரியாக்களை நீக்கிய பின் எஞ்சிய திரவம் மேற்கூறிய பரவு நோய்களை உண்டாக்கியது. பாக்டீரியாவைப் பிரித்து அகற்ற இரு முறைகளைக் கையாண்டனர். மிக நுண்ணிய கண்கள் கொண்ட வடிகட்டிகள் (Ultra-filtration) கொண்டு பிரிப்பது ஒரு முறை. மற்றொரு முறையில் வெகுவேகமாகச் சுழற்றும்போது உண்டாகும் மாபெரும் விசையினால் உந்தப்பட்டுப் பாக்டீரியாக்கள் படிய வைக்கப்படுகின்றன (Ultra centrifucation). எனவே பாக்டீரியாக்களைக் காட்டிலும் நுண்ணிய கிருமிகள் இருக்கக்கூடும் என்று ஊகித்தறிந்து அவற்றிற்கு ''வைரஸ்'' என்று பெயர் கொடுத்தார்கள். கோழி முட்டையின் சவ்விலோ, அல்லது திசுப்பண்ணைகளில்(Tissue culture) வளரும் செல்களிலோ புகுத்தி, வைரஸ்களையும், பாக்டீரியாக்களைப்போலவே பெருக்கமுடியும் என்றும் கண்டார்கள். அதாவது, வைரஸ்கள் தனித்துப் பெருக மாட்டா. அவை பெருகுவதற்கு ஓர் உயிருள்ள செல் தேவை என்று புலனாயிற்று. இந்நிலையில் தான் அந்நுண்ணிய வைரஸ்களைக் காணக்கூடிய வாய்ப்பும் கிட்டிற்று. ஒளிக்குப் பதிலாக எலெக்ட்ரான் கற்றைகளைப் பயன்படுத்தி, சக்திவாய்ந்த காந்த அல்லது மின்களங்களை (Magnetic or electricfield) லென்சுகளாக அமைத்து எலெக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி அமைக்கப்பட்டபின் இவ்வாய்ப்பு உண்டாயிற்று. ஒளி நுண்ணோக்கியைக் கொண்டு பொருள்களைச் சுமார் 2,000 மடங்கு பெரிதாக்க இயலும். ஆனால் எலெக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் உதவியால் இலட்சம் மடங்குகூட பெரிதாக்கலாம். இவ்விஞ்ஞான விந்தையின் விளைவால், இன்று நாம் பெரும் புரத மூலக்கூறுகளைக் (Molecules) காணும் நிலையில் உள்ளோம். ஆராய்ச்சியின் பயனாகப் பல பரவு நோய்களின் வைரஸ்கள் பகுத்தறியப்பட்டுள்ளன. சளிநோய் மட்டிலும், 80-க்கும் மேலான வைரஸ் வகைகளால் உண்டாகிறது என்று அறியப்பட்டுள்ளது. சில நோய் வைரஸ்களின் எலெக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி உருவத்தைக் காணவும்.

பாக்டீரியாக்கள் செல்லுக்குப் புறத்தே பெருகி நோய் விளைவிப்பது போல், வைரஸ்கள் செல்லினுட் புகுந்து பெருகி நோய் உண்டுபண்ணுகின்றன. அவற்றிலும் சில, ஒண்டுயிராகத் தங்கி வாய்ப்புக் கிடைத்தால், ஆதரிப்போனுக்கு (Host) நோய் விளைவித்தோ அல்லது வெளிப் போந்து பரவியோ இன்னல் விளைவிக்கின்றன. காய்ச்சல் சளி முதலியவை உண்டாகும்போது வாயைச் சுற்றிலும் சிலருக்குத் தோன்றும் முத்துப் போன்ற கொப்புளங்கள் (Herpes) இவ்வகை ஒண்டுயிர் வைரஸ்களால் உண்டாகின்றன. இளம்பிள்ளை வாதம்,

தாங்கிகளால் பெருவாரியாகப் பரப்பப்படும் ஒரு வைரஸ் நோய். சிட்டகோசிஸ் (Psittacosis) என்பது பறவைகளைத் தாக்கும் வைரஸ் நோய். தாங்கிகளான செல்லக் கிளிகளிடமிருந்து மனிதனுக்குப் பரவுகின்றது.



பாக்டீரியாவை விட நுண்ணிய வைரஸ்கள் நோய்க்குக் காரணம் ஆவதுபோல் அவற்றைவிடப் பெரிய உயிரினங்களும் பரவு நோய்களுக்குக் காரணமாகக் கூடும். தாவர இனங்களாகிய பூஞ்சணங்கள், ஈஸ்டுகள் முதலியனவும், ஒற்றைச் செல் விலங்கினங்களாகிய அமீபா, பிளாஸ்மோடியம், ட்ரிபனோசோம், ஸ்பைரோகீட் முதலியனவும் பல செல் உயிரினங்களும் பல பரவு நோய்களுக்குக் காரணமாகின்றன. இவற்றை அன்னன் நோய்களைக் கூறுமிடத்து விவரிப்போம். பாக்டீரியாவுக்கும், வைரஸுக்கும் இடையில், ரிக்கட்சியா என்ற ஓரினம் உண்டு. அவற்றை ஒளி நுண்ணோக்கி மூலம் காணமுடியும் என்றாலும், அவை செல்லுக்குப் புறத்தே பெருகா. அவை டைபஸ் (Typhus) போன்ற பரவு நோய்களுக்குக் காரணமாகின்றன. உரு அளவையும், உயிரின எழுச்சி மேம்பாட்டையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு வரையப்பட்ட அவற்றின் தொடர் வரிசையைப் படத்தில் காண்க.

தொடரும்...

ஏப்ரல்

விஞ்ஞானிகள்

எஸ்ஸெல் - கேஜே

வாழ்க்கைக் குறிப்பு

முட்டாள்கள் தினம் என்று உலகம் முழுவதும் கொண்டாடப்படுகின்ற முதல் நாளுடன் ஏப்ரல் மாதம் ஆரம்பிக்கின்றது. அணுவின் அமைப்பிற்குத் திறவுகோல் கொடுத்த பௌலி, குவான்டம் கொள்கையின் தந்தையான பிளாங்க், நுண்மிகளின் தொல்லையை அகற்றிய லிஸ்டர் ஆகியவர்களும் ஏனைய பல விஞ்ஞானிகளும் தோன்றிய மாதம் ஏப்ரல்.

ஹார்வி (1-4-1578 — 3-6-1657)

ஆங்கில நாட்டின் பெரும் மருத்துவர்களில் ஒருவர் ஹார்வி. பிரான்சிஸ் பேகன் இவருடைய நோயாளிகளில் ஒருவர். முதலாம் ஜேம்ஸ், முதலாம் சார்லஸ் ஆகியவர்களுக்கு மருத்துவராகப் பணியாற்றினார். நமது இருதயத்தையும், இரத்தக் குழாய்களையும் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தார். இருதயத்தின் மேல் அறைகளிலிருந்து இரத்தத்தைக் கீழ் அறைகளுக்கு அனுப்ப வால்வுகள் உள்ளன. இருதயத்தின் கீழ் அறையிலிருந்து மேல் அறைகளுக்கு இரத்தம் செல்லாது என்பதைப் பரிசோதனைகளால் விளக்கினார். இருதயத்தையே வெட்டிக் காண்பித்தார். ஒரு மணி நேரத்தில் மனிதனின் உடல் எடையைப்போல் மூன்று பங்கு எடை கொண்ட இரத்தத்தை நமது இருதயம் இரத்தக் குழாய்கள் வழியே செலுத்துகின்றது. முட்டையினுள் கோழிக் குஞ்சு எவ்வாறு வளர்கின்றது என்பதையும் கண்டறிந்தார். ''இருதயம், இரத்தம் இவற்றின் இயக்கம்'' என்ற நூலை ஹார்வி எழுதியுள்ளார். இரத்த ஓட்டத்தைப்பற்றிப் பல அடிப்படை உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்தவர் ஹார்வி. நவீன உடற்கூறு இயலின் தந்தை என்று ஹார்வி மருத்துவர்களால் போற்றப்படுகிறார்.

ஸ்லேடன் (5-4-1804 — 23-6-1881)

ஜெர்மனி நாட்டு, தாவர இயல் நிபுணரான ஸ்லேடன் ஒரு வழக்கறிஞராகப் பயிற்சி பெற்றவர். இவர் தாவர இயலைப் பொழுதுபோக்காகக் கொண்டார். இது இவருடைய தொழிலாக வளர்ந்தது. அக்காலத்தில் தாவர இயல் நிபுணர்கள் தாவரங்களை வகைப்படுத்தி, வகைப்படுத்தி ஆராய்ந்தனர். ஆனால் ஸ்லேடனுக்கு இம்முறை பிடிக்கவில்லை. அதற்குப் பதிலாக இவர் தாவரத்தின் செல்களை ஆராயலானார். இந்த ஆராய்ச்சியின் விளைவாக 1838-ஆம் ஆண்டு தாவரங்களில் செல் கொள்கை (Cell Theory) என்ற கொள்கையை வெளியிட்டார். ஸ்வான் என்ற விஞ்ஞானி இக்கொள்கையை மிருகங்களுக்கும் பயன்படுத்தினார். ஸ்லேடன் செல்லின் உட்கருவின் முக்கியத்தை உணர்ந்தார். இவ்வுட்கருவே செல்கள் பிரியக் காரணமாகின்றது. செல்களின் பிரிவினையே தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குக் காரணம். ஸ்லேடன் ஜீனு பல்கலைக்கழகத்தில் பேராசிரியராக 1839-ஆம் ஆண்டு அமர்ந்தார். டார்வினின் பரிணமக் கொள்கையை வெகுவாக ஆதரித்து, அதைப் பரப்புவதிலும் பெரும் பங்கு கொண்டார்.

லிஸ்ட்டர் (5-4-1827 — 10-2-1912)

ஆங்கில நாட்டு மருத்துவரான லிஸ்டரின் தந்தை நுண்நோக்கி ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தவர். ஆனால் லிஸ்ட்டரோ மருத்துவத்தில் இறங்கினார். மருத்துவரான லிஸ்ட்டரின் கவனம், வலிதெரியாத நிலையை உண்டாக்கும் மருந்துகளின் துணையால் கை, கால் ஆகிய அங்கங்களை எவ்வாறு வெட்டுதல் என்பதில் சென்றது. ஆனால் வலி தெரியாமல் செய்து, கை கால்களை வெட்டும்பொழுது புண்களின் வழியே கிருமிகள் உட்செல்வதால் நோயாளி இறக்க நேரிட்டது. கார்பாலிக் அமிலத்தைக் காயங்கள் மீது தடவினால், கிருமிகளில் தொல்லை குறைந்தது. பிரபுக்கள் சபையில் அங்கத்தினராக அமரும் கௌரவத்தை அரசு இவருக்கு அளித்தது. ராயல் கழகத்தின் தலைவராக, கெல்வினுக்கு அடுத்து இவர் தேர்வு பெற்றார். இரணசிகிச்சைக்குப் பிறகு உயிர் பிழைக்கும் நோயாளிகள், கிருமிகளின் தொல்லையை ஒழித்த லிஸ்டருக்கு என்றும் கடமைப்பட்டுள்ளனர்.

ஹைஜன்ஸ் (14-4-1629 — 8-6-1695)

ஒளி ஒருவகை அலையே என்ற அடிப்படை உண்மையைக் கண்டுபிடித்தவர் டச்சு நாட்டுப் பௌதிக ஆராய்ச்சியாளராகிய ஹைஜன்ஸ். லென்சுகள் தயாரிப்பதில் புதுமுறை ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தார். இவ்வகை லென்சுகளால் தொலைநோக்கிகளை உண்டாக்கி வானமண்டலத்தை ஆராய்ந்தார். சனிக்கோளைச் சுற்றி, மற்றொரு கோள் வலம் வருவதைக் கண்டுபிடித்தார். செவ்வாய்க் கோளின் மீது உண்டான புள்ளிகளை ஆராய்ந்தார். நட்சத்திரங்கள் எத்துணை

தொலைவில் உள்ளன என்பதையும் முதன்முதலில் ஆராய்ந்தவர் இவரே. கோள்களின் இயக்கத்தை அளக்க, நீளத்தை அளக்கும் கருவி ஒன்றையும், துல்லியமாகக் காலத்தைக் காட்டும் கடிகாரம் ஒன்றையும் அமைத்தார். 1663-ஆம் ஆண்டு ராயல் கழகத்தின் அங்கத்தினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். 1666-ஆம் ஆண்டு 14-ஆம் லூயி மன்னன் இவரைப் பிரான்சு நாட்டிற்கு அழைத்தான். ஹைஜனின் மிகப் பெரிய கண்டுபிடிப்பு ஒளி அலைகளின் தன்மை பற்றியதாகும். நியூட்டன், ஒளி ஒரு வகைத் துகள் என்று வாதிட்டார். பௌதிக அறிஞர்கள் ஹைஜன் குழு, நியூட்டன் குழு என இரண்டாகப் பிரிந்தனர். பரிசோதனைகள் ஹைஜனின் கொள்கையே உண்மையானது என்பதை ஐயம்திரிபர எடுத்துக்காட்டின.

பிளாக் (16-4-1728 — 6-12-1799)

ஸ்காட்லாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த வேதியியல் நிபுணர் பிளாக். கால்சியம் ஆக்சைடு, காற்றுப் படும்படியாகத் திறந்து வைக்கப்பட்டிருந்தால் கால்சியம் கார்பனேட்டாக மாறிவிடுகின்றது. எனவே காற்று மண்டலத்தில் கரியமில வாயு பெருமளவு பரவியுள்ளது என்பதை பிளாக் எடுத்துக்காட்டினார். நாம் வெளிச்சுவாசத்தின் பொழுது கரியமில வாயுவை வெளிவிடுகிறோம் என்பதை பிளாக் விளக்கினார். கரியமில வாயு எரியும் பொருட்களை அணைத்துவிடும் என்பதையும் காட்டினார். உள்ளுறை வெப்பம் (Latent Heat) குறித்தும் ஆராய்ந்தார். பனிக்கட்டி உருகும்பொழுதோ அல்லது நீர் ஆவியாகும் பொழுதோ வெப்பநிலை அதிகரிக்காமல், நிலை மாற்றம் ஏற்பட வெப்பம் தேவைப்படுகின்றது. இதுவே உள்ளுறை வெப்பம் என்பதைத் தெளிவுபடுத்தினார். நீராவியில் உள்ளுறை வெப்பம் அடங்கி உள்ளதால் நீராவியால் ஊர்திகளை ஓடச்செய்ய முடியும் என்று பிளாக் கண்ட உண்மையை ஜேம்ஸ்வாட் பயன்படுத்தி நீராவி எஞ்சினை உண்டாக்கினார். ஒரே எடை கொண்ட இரு பொருட்களை, வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் வைத்து, பிறகு ஒன்று சேர்த்தால், அப்பொருட்களின் வெப்பநிலை சராசரி வெப்பநிலையாக இருப்பதில்லை என்ற உண்மையை பிளாக் கண்டுபிடித்தார்.

பீனெல் (20-4-1745 — 26-8-1826)

பிரான்சு நாட்டு மருத்துவ அறிஞராகிய பீனெல் நோய்களை வகைப்படுத்தினார். முக்கியமாக மூளைக் கோளாறு, பைத்தியம் பிடித்தல் ஆகியவற்றை ஆராய்ந்தார். பீனெலின் காலத்திற்கு முன்பு, பைத்தியம், மனிதனைப் பேய்கள் பிடித்துக்கொள்ளும்பொழுது உண்டாகின்றன என்று நம்பப்பட்டது. பைத்தியக்காரர்கள் சங்கிலிகளால் கட்டப்பட்டுச் சித்திரவதை செய்யப்பட்டார்கள். இவர்களை மிருகக் காட்சி சாலையிலுள்ள மிருகங்களைக் காண்பதைப்போல் மற்றவர்கள் கண்டு இரசித்தார்கள். பைத்தியம் ஏன் உண்டாகின்றது என்பதைப்பற்றி பீனெல் ஒரு நூல் எழுதினார். உடம்பு சரியில்லாத

நோயாளிகளை அக்கறையுடன் கவனித்துக் கொள்வதைப்போல், பைத்தியக்காரர்களையும் அக்கறையுடன் கவனித்துக்கொள்ள வேண்டும் என்று பீனெல் கேட்டுக்கொண்டார். 1793-ஆம் ஆண்டு பீனெல் ஒரு பைத்தியக்கார விடுதியில் மருத்துவராகப் பணி ஆற்றினர். பைத்தியங்களைப் பிணைத்த சங்கிலிகளை வெளியேற்றினர். பைத்தியங்களைக் குணப்படுத்திய முறைகளைப்பற்றிக் குறிப்பு எழுதிவைத்தார்.

பிளாங்க் *(23-4-1858 – 3-10-1947)*

குவான்டம் கொள்கை (Quantum Theory) என்ற கொள்கையைப் பௌதிகத்தினுள் புதிதாகப் புகுத்தி, பௌதிகத்தின் அடிப்படைக் கருத்துக்களில் பெரும் மாற்றத்தை உண்டாக்கியவர் பிளாங்க். கதிர் வீச்சு ஆற்றல், கற்றைகளாக (Bundles of Energy) வெளிவருகின்றது என்பதே இவர் கண்டுபிடித்த கொள்கை. ஒளி ஆற்றலின் அதிர்வெண்ணை, பிளாங்க் நிலையெண்ணால் பெருக்கினல், கற்றையில் அடங்கியுள்ள ஆற்றல் கிடைக்கும். ஒளிக் கற்றை துத்தநாகம், செலினியம் முதலிய உலோகங்களின் மீது விழும்பொழுது ஒரு எலெக்ட்ரான் வெளி வருகின்றது. இதற்கு ஒளியால் எலெக்ட்ரான் பெயரும் முறை என்று பெயர். ஒளிக்கற்றை, அணுவினுள் உள்ள எலெக்ட்ரானைத் தாக்கி, வெளியே கொண்டு வருகின்றது என்று ஐன்ஸ்டீன் இதற்கு விளக்கம் தந்தார். 1918-ஆம் ஆண்டு பிளாங்க், பௌதிகத்திற்கான நோபெல் பரிசைப் பெற்ருர். பிளாங்கின் கொள்கை, சூடாக்கப்பட்ட பொருட்கள் ஏன் வெப்பக் கதிர் வீசுகின்றன என்பதையும், அணுவிலுள்ள எலெக்ட்ரான் எவ்வாறு ஒளியை உண்டாக்குகின்றது என்பதையும், அணுவைவிடச் சிறிய துகள்கள் எவ்வாறு இயங்குகின்றன என்பதையும் விளக்குகின்றது.

பௌலி *(25-4-1900 — 15-12-1958)*

ஆஸ்திரியா நாட்டில் பிறந்து, அமெரிக்கா நாட்டில் குடியேறிய பௌதிக ஆராய்ச்சியாளராகிய பௌலி, சாமர்பெல்ட் என்ற பெரிய பௌதிக ஆராய்ச்சியாளரின் மாணவர். இரண்டு எலெக்ட்ரான்கள் ஒரே இடத்தை அடைத்துநிற்க முடியாது என்ற விலகல் விதியை (Exclusion Principle) பௌலி உருவாக்கினர். இவருடைய விளைவை அடிப்படையாகக் கொண்டு அணுக்களின் உள் அமைப்பு நன்ருக விளக்கம் பெற்றது. அணுக்களின் உள் அமைப்பைக் கொண்டு, மூலகங்களின் பண்புகளைக் காட்டும் பீரியாடிக் அட்டவணை விளக்கப்பட்டது. ஒவ்வோர் உலோகமும் சூடு அடைய ஏன் வெவ்வேறு அளவான வெப்ப ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது என்பதும் விளக்கப்பட்டது. 1945-ஆம் ஆண்டு பௌதிகத்திற்கான நோபெல் பரிசு இவருக்கு வழங்கப்பட்டது. ரேடியக் கதிர் இயக்கம் குறித்தும் பௌலி ஆராய்ந்துள்ளார். நியூட்ரினோ (Neutrino) என்ற துகளையும் கண்டுபிடித்த பெருமை பௌலியைச் சாரும். 1930-ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவிற்குச் சென்ற பௌலி, 1946-ஆம் ஆண்டு

அமெரிக்கக் குடிமகனாக, அமெரிக்காவிலேயே தங்கிவிட்டார். அணுவைத் திறந்த திறவுகோல் பௌலியின் விலகல் கொள்கை ஆகும்.

ரிச்சர்ட்சன் *(26-4-1879 — 15-2-1959)*

ஆங்கில நாட்டுப் பௌதிக ஆராய்ச்சியாளராகிய ரிச்சர்ட்சன் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் பயின்ற பின்னர் 1906-ஆம் ஆண்டு அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில் குடியேறினார். சூடாக்கப்பட்ட உலோகக் கம்பிகளிலிருந்து எலெக்ட்ரான்கள் எவ்வாறு வெளிவருகின்றன என்பதை விளக்கினார். இவ்வகை எலெக்ட்ரான்களுக்கு வெப்பத்தால் வெளிவரும் எலெக்ட்ரான்கள் என்று பெயர். ஜான்பிளெமிங் என்ற விஞ்ஞானியும், டி பாரஸ்ட் என்ற விஞ்ஞானியும் எலெக்ட்ரான் வால்வுகளைக் கண்டுபிடிக்க ரிச்சர்ட்சனின் ஆராய்ச்சி பெரும் உதவியாக இருந்தது. ரேடியோ வால்வுகள் வளர்ச்சி அடைய ரிச்சர்ட்சன் அரும்பாடுபட்டார். 1928-ஆம் ஆண்டு பௌதிகத்திற்கான நோபெல் பரிசு இவருக்கு வழங்கப்பட்டது. 1913-ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்திற்குப் திரும்பிவந்து, அங்கு அரசர் கல்லூரியில் 1944-ஆம் ஆண்டு வரை பௌதிக ஆசிரியராக இருந்தார்.

ஆடுபான் *(26-4-1785 — 27-1-1851)*

பிரான்சு நாட்டிலே பிறந்து, அமெரிக்க நாட்டில் குடியேறிய ஆடுபான், பறவைகளைப்பற்றி ஆராய்ச்சி நடத்தியவர். இவர் பிரான்சிலிருந்து அமெரிக்காவிற்குச் சென்றபொழுது, இயற்கைப் பொருட்களைக் காண்பதிலும், பாராட்டுவதிலும் நேரத்தைச் செலவிட்டார். தனது 18-வது வயதில், தன் தந்தையின் சொத்துக்களைக் கவனிக்கும் பொறுப்பை ஏற்றார். சில பறவைகளைக் குறிப்பாகக் கவனித்தபொழுது, அவைகள் குறிப்பிட்ட பருவங்களில் இடம் பெயர்ந்து, மீண்டும் அதே இடத்திற்கு வருவதைக் கண்டார். இதைத் தொடர்ந்து, பறவைகளின் இடப்பெயர்ச்சி குறித்து ஆராய்ச்சி நடத்தினார். இவர் பறவைகளையே கவனித்து வந்ததால் இவருடைய வியாபாரம் அழிந்தது. 1819-ஆம் ஆண்டு, வாங்கிய கடன்களைத் திருப்பித் தராததால் இவரைச் சிறையில் வைத்தார்கள். 1820-ஆம் ஆண்டு, சிறையிலிருந்து வெளியே வந்தவுடன் ஆடுபான், காடுகள் வழியே நடந்து பறவைகளைப்பற்றிய ஆராய்ச்சி நடத்தினார். இவருடைய மனைவி வேலை செய்து, குடும்பத்தைக் காப்பாற்றினார். ஆடுபான் பறவைகளைச் சித்திரங்களாகத் தீட்டினார். 1826-ஆம் ஆண்டு, இவருடைய சித்திரங்கள் இங்கிலாந்தில் அச்சிடப்பட்டன; இவருடைய மதிப்பையும் வெளி நாட்டார் அறிந்தனர். 1838-ஆம் ஆண்டிற்குள் 435 வண்ணப் படங்களை வெளியிட்டார். அமெரிக்க நாட்டின் தலை சிறந்த விஞ்ஞானிகளுக்காக 1900-ஆம் ஆண்டில் அமைக்கப்பட்ட ''புகழ் மாளிகையில்'' (Hall of Fame) இவருடைய பெயரும் இடம்பெற்றது.

ஸ்பென்சர் (27-4-1820 — 8-12-1903)

ஆங்கில நாட்டுச் சமூக இயல் ஆராய்ச்சியாளர் ஸ்பென்சர். தமது இருபதாவது வயதில் ரயில்வே பொறியாளராக வேலைக்கு அமர்ந்து, பல புதிய கண்டுபிடிப்புகளுக்காக உழைத்தார். 1848-ஆம் ஆண்டு எழுத்தாளராக மாறி சமூகப் பிரச்சினைகள், உளவியல் ஆகியவை குறித்து எழுதினார். இவருடைய உடல்நிலை மிகவும் மோசமாக இருந்தது. இருந்தபோதிலும் விடாப்பிடியாக எழுதிக் கொண்டே இருந்தார். மனித சமுதாயமும், நாகரிகமும், ஒரு சிறு தோற்றத்திலிருந்து, பெருமளவு வளர்ந்து பெருகியுள்ளது என்று கருதினார். டார்வின் சொன்னபடி, வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில், தகுதி உள்ளவைகளே இறுதியில் வெற்றி பெருகின்றன என இவரும் ஒப்புக்கொண்டார். வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் தகுதியற்றவர்கள், சமுதாயத்தின் அடியில் வந்து விடுகிறார்கள். இவர்களைப் பிச்சைக் காரர்களாகவும் திருடர்களாகவும் வாழவிடுவதைவிட, கொன்று விடுவதேமேல்; நோயாளிகளும், அங்கம் அற்றவர்களும் சாவதேமேல் என ஸ்பென்சர் வாதிடலானார். டார்வினின் கொள்கைகளைத் தொழிற்கூடங்களுக்கும் பொருத்தலாம். பொருட்களுக்கிடையே போட்டி ஏற்படும்பொழுது, தகுதியும், தரமும் பெற்ற பொருட்களே எஞ்சி நிற்கின்றன என்பதை ஸ்பென்சர் காட்டினார். டார்வினின் பரிணாமக் கொள்கைகள் பல ஆயிரக்கணக்கான வருடங்களில் ஏற்படும் மாறுபாட்டைக் குறிப்பிடுகின்றன. அதை ஸ்பென்சர் ஒவ்வொரு சூழ்நிலைக்கும் பயன்படுத்தியது அவ்வளவு பொருத்த மானதாகத் தெரியவில்லை.

கௌஸ் (30-4-1777 — 23-2-1855)

ஜெர்மன் நாட்டுக் கணித வல்லுநராகிய கௌஸ் குழந்தைப் பருவத்திலேயே தனது மதி நுட்பத்தை நிலை நாட்டினார். ஆர்க்கிமிடீஸ், நியூட்டன் ஆகிய இருவருக்குப் பிறகு வந்த கணித மாமேதை என்று இவரைப் பலர் போற்றுகின்றனர். சில கோள்களின் பயணப் பாதையை, கணிதத்தின் துணைக்கொண்டு கணக்கிட்டார். 17 பக்கங்கள் கொண்ட பல கோணத்தைச் சமபக்கம் கொண்டதாக அமைத்துக் காட்டினார். இவர் ஜியோமிதி, எண் கணிதம் ஆகிய பிரிவுகளில் பல உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்து உள்ளார். சூரிய ஒளியை அதிக தூரத்திற்குப் பிரதிபலிக்கும் ஹீலியோட்ரோப் (Heliotrope) என்ற கருவியைக் கண்டுபிடித்தார். அதன் துணையால் நிலத்தின் வடிவைக் குறித்துச் சோதனைகள் நடத்தினார். நிலத்தின் காந்தத் தன்மை குறித்து ஆராய்ந்தார். 1832-ஆம் ஆண்டு, காந்த மண்டலங்கள் அளக்க கௌஸ் என்ற அலகைக் கண்டுபிடித்தார். 1833-ஆம் ஆண்டு தந்தியைச் செலுத்தும் கருவி ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தார். தனது 62-ஆம் வயதில் இரஷ்ய மொழியைக் கற்றுக் கொண்டார். அவரது பிறந்த ஊரில் 17 நட்சத்திரங்களைப்போல் அமைந்த மேடையில் இவரது சிலை வைக்கப்பட்டுள்ளது.

கணிதத்தில் விந்தைகள்

திரு. பி. கந்தசாமி, எம்.ஏ.

1729 . . . . ?

சென்ற நூற்றுண்டில், கோயமுத்தூர் மாவட்டத்திலுள்ள ஈரோட்டில் பிறந்து, பின்னர் கும்பகோணத்திலும், சென்னையிலும் கல்வி கற்று 32 ஆண்டுகளே இவ்வுலகில் வாழ்ந்த கணிதமேதை சீனிவாச ராமானுஜன் கணித உலகில் தனக்கென ஒரு சிறப்பான இடத்தைக் தேடிக் கொண்டவர். அவர் கணிதத் துறையின் பல பிரிவுகளில் ஆராய்ச்சி செய்தாரெனினும், எண் கணிதத்தில் அவருக்கு இருந்த ஆர்வமும், ஆராய்ச்சியும் குறிப்பிடத்தக்கவை. கீழ் வகுப்பில் மாணவனுக இருந்தது முதல் எண் கணிதத்தை ஆராய்ந்தார். எல்லா எண்களுமே அவருக்கு நண்பர்கள் என்ருல் மிகையாகாது. அவர் 1729 என்ற எண்ணில் அருமையான அழகைக் கண்டார். வாழ்நாளின் இறுதிப் பகுதியில் ஆராய்ச்சிக்காக அவர் இங்கிலாந்து சென்றிருந்தபோது ஒரு சமயம் உடல் நலக்குறைவால் (காச நோய்) மருத்துவ விடுதியில் சேர்க்கப்பட்டிருந்தார். அது சமயம், அவர்தம் பேராசிரியர் ஜி. எச். ஹார்டி அவரைப் பார்க்க மருத்துவ விடுதிக்கு 1729 என்ற எண்ணுள்ள ஒரு காரில் சென்றிருந்தார். அவர்கள் பேச்சின் இடையே, பேராசிரியர் ஹார்டி தாம் 1729 என்ற எண்ணுள்ள காரில் வந்ததாகவும், அவ்வெண்ணில் சிறப்பு ஒன்றுமில்லை எனவும் குறிப்பிட்டார். உடனே நம் கணித மேதை இராமனுஜன், 1729 என்ற எண் மிகச் சிறந்த எண் என்றும், இருவிதங்களில் இரு எண்களின் கனங்களின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமான மிகச் சிறிய எண் அதுதான் என்றும் கூறிப் பேராசிரியரைத் திகைப்படையச் செய்தார். உண்மையிலேயே $1729 = 12^3 + 1^3 = 10^3 + 9^3$. மேலும், இப்பண்புகளையுடைய மிகச்சிறிய முழு எண் 1729 தான் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

கணிதவியல்

ஓர் எண் அந்த எண்ணின் இலக்கங்களின் கூட்டுத்தொகையால் மீதியின்றி வகுபடுமானுல், அந்த எண்ணைப் பல இலக்கக்

கூட்டு எண் (Multidigit addition number அல்லது multidigital number) என்கிறேம். 1729 என்ற எண்ணும் அந்த எண்ணின் இலக்கங்களின் கூட்டுத்தொகையாகிய 19-ஆல் ($1+7+2+9=19$) மீதியின்றி வகுபடுகின்றது ($1729 \div 19 = 91$) எனவே, 1729 என்ற எண் பல் இலக்கக் கூட்டு எண் ஆகும். 19-ஐ இலக்கங்களின் கூட்டுத்தொகையாக உள்ள பல இலக்கக்கூட்டு எண்களை எழுதினுல், அவைமுறையே 874, 1387, 1558, 1729, 2584, 2755, 2926, 3097,...... என்று காணலாம். இத்தொடரில் 1729 என்ற எண் நான்காம் இடத்தில் வருவதைக் காண்க.

மேலும், $1729 = 19 \times 91$. 1729-ஐ 19-ஆல் மீதியின்றி வகுக்க, வரும் ஈவு 91-ஆகும். வகுக்கும் எண்ணின் இலக்கங்களை வரிசை மாற்றினுல் ஈவும், ஈவின் இலக்கங்களை வரிசை மாற்றினுல் வகுக்கும் எண்ணும் வருவதைக் காண்க.

ab என்ற ஈரிலக்க எண்ணில் (a,b என்பன ஓரிலக்க ஈரெண்கள்; $a \times b$ அல்ல) a-க்கும் b-க்கும் இடையே g என்ற எண்ணுருவை நுழைத்து எழுதினுல் உண்டாகின்ற agb என்ற புதிய எண் ab என்ற எண்ணின் மடங்காஞல் (அதாவது, agb என்ற எண் ab-ஆல் மீதியின்றி வகுபடுமாஞல்) agb என்ற எண்ணைப் பல இலக்க இடை நிரப்பி எண் (multigapful number) என்கிறேம். எடுத்துக்காட்டாக, 19-ல் 1-க்கும் 9-க்கும் இடையே 72-ஐப்போட்டு நிரப்பினுல் உண்டாகக்கூடிய புதிய எண் 1729, 19-ஆல் மீதியின்றி வகுபடுகின்றது. எனவே, 1729-ஐப் பல இலக்க இடை நிரப்பி எண் என்கிறேம். 19-ஐக்கொண்டு உண்டாக்கப்படுகின்ற பல இலக்க இடைநிரப்பி எண்களை வரிசையாக எழுதினுல் 1159, 1349, 1539, 1729,...... என்ற தொடர் கிடைக்கிறது. இத்தொடரிலும் 1729 என்ற எண் நான்காம் இடத்திலேயே வருவதைக் காண்க.

எந்த எண்ணும் (0-ஐத் தவிர) தன்னுலும், ஒன்ருலும் மீதியின்றி வகுபடும். தன்னையும், ஒன்றையும் தவிர ஓர் எண்ணுக்கு வேறு காரணிகள் இல்லையெனில் அந்த எண் வகுபடா எண் (Prime number) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, 3, 7, 11,...... என்பன வகுபடா எண்களாகும். 1729-ஐக் கொண்டு, 17, 71, 79, 97, 29,...... போன்ற பல வகுபடா எண்களை எழுதலாம். அவற்றில் (17, 71), (79, 97)-களில் வரிசை மாற்றத்தையும் காண்க.

1729-ஐ வகுபடா எண்களைக் கொண்டு காரணிகளாகப் பிரித்தால், $1729 = 1 \times 7 \times 13 \times 19$ ஆகும். இங்கே 1, 7, 13, 19 என்ற வகுபடா எண் காரணிகள் கூட்டுத் தொடரில் (arithmetic progression) இருப்பதைக் கவனிக்க. அதாவது, 1, 7, 13, 19 என்ற தொடரில், $7-1 = 13-7 = 19-13 = 6$ என்பதாகும்.

மேலும், 1729 மூன்று எண்களின் வர்க்கமும், ஓர் எண்ணின் கணமும் கொண்ட கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாகும். அதாவது,

$$1729 = 2^2 + 10^2 + 25^2 + 10^3.$$

யானை வேட்டை

இராம. இலக்குமிநாராயணன், எம். எஸ்., பி. டி.

பொதுவியல்

நம் நாட்டில் மைசூரில் யானைகளைப் பிடிக்கும் முறையைப்பற்றி நாம் எல்லோரும் அறிவோம். இந்த 'கெட்டா' முறையின் (kheddah operations) சிறப்பு என்னவெனில் இம்முறையில் இப்பெரிய விலங்குகளுக்குத் தீங்கு எதுவும் நேருவதில்லை. பொதுவாக இத்தகைய வேட்டைகள், பயிர்களுக்கு நாசம் விளைவிக்கும் அளவிற்கு யானைக் கூட்டங்கள் அதிகமாகும் போதுதான் நடைபெற்று வந்தன.

ஆனால் பண்டைக் காலத்தில் யானைகளை அவற்றின் ஊனுக்காகவே வேட்டையாடி வந்தனர் எனச் சான்றுகள் அறிவிக்கின்றன. நாகரிகமற்ற நிலையிலிருந்த அக்கால மக்கள் ஒரு யானையைக் கொன்றால் பல நாட்களுக்கு, தங்களுக்கு மட்டுமல்லாமல், தங்களுடன் கூடி வாழும் தம் இன மக்கள் எல்லோருக்குமே உணவு கிடைக்கும் என்று கருதியே யானைகளை வேட்டையாடி வந்துள்ளனர். பிறகுதான் காலப்போக்கில் யானையின் தோல், தந்தம்முதலியவற்றையும் பயன்படுத்தத் தொடங்கினார்கள்.

வெகு சமீபகாலம் வரை யானைகளை வேட்டையாடி வந்த முறைகளில் ஒன்று பின்வருமாறு: சுமார் பன்னிரண்டு அடி நீளம், ஆறு அடி அகலம், பதினான்கு அடி ஆழமுள்ள குழிகளை, யானைகள் தினமும் வழக்கமாகச் செல்லும் பாதையில் தோண்டி, இலை தழைகளால் மூடி மறைத்து வைப்பார்கள். இக் குழிகள் உள்ளே செல்லச் செல்லக் குவிந்து இருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். நாள்தோறும் நீர் அருந்த நீர் நிலைகளை நாடிச் செல்லும் வழியில் யானைகள் இக்குழிகளில் தவறி விழுந்துவிடும். குழிகள் குறுகலானவைகளாதலால், சிக்கிய இப்பெரும் விலங்குகள் செயலற்றுத் தப்ப முடியாதபடி கிடக்கும்.

சில சமயங்களில் இக்குழிகள் செவ்வக அல்லது வட்ட வடிவில் வெட்டப்பட்டிருக்கும். இவற்றில் செங்குத்தான பல கழு மரங்கள் நிறுத்தப்பட்டு மூடப்பட்டிருக்கும். யானைகள் இக்குழிகளில் விழுந்தால் கழு மரங்களின் கூர் முனைகள் அவற்றை மாய்த்துவிடும். ஆனால் இத்தகைய முறைகள் தற்போது கையாளப்படுவதில்லை.

பண்டைக் காலத்தில் ஆப்பிரிக்காவில் இதைவிடக் கொடிய ஒரு முறை கையாளப்பட்டு வந்தது: சுமார் இரண்டு கல் சுற்றளவிற்கு, யானைகள் இருக்கும் பிரதேசத்

இக்கட்டுரையாளர் சேலம் நகரவை உயர்நிலைப் பள்ளியில் பல ஆண்டுகளாக விஞ்ஞான ஆசிரியராகப் பணியாற்றி வருகிறார். இவர் அமெரிக்காவில் வர்ஜீனியா மாநிலக் கல்லூரியில் விஞ்ஞானம் பயின்று எம். எஸ்., பட்டம் பெற்றவர். தாவரத்தின் வளர்ச்சித் துறையில் ஆய்வுக் கட்டுரைகள் எழுதியுள்ளார்.

தைச் சுற்றிக் காட்டில் நெருப்பு வைத்து விடுவார்கள். தீ என்றாலே யானைகளுக்குப் பெரும் அச்சம். வேகவேகமாகப் பரவிவரும் தீ, யானைகளைச் சூழச் சூழ, அவை பின்னேறிக் கொண்டே போகும். பின்புறமும் தப்ப முடியாத நிலை இருப்பதால் அவை மிரளத் தொடங்கும். அதே சமயத்தில் ஆயிரக்கணக்கான வேடுவர்கள் பலவித ஓசைகளையும் முழக்குவர். ஏற்கெனவே மிரண்டுள்ள அந்த யானைகளை இந்தக் கூச்சல் இன்னும் அதிகமாக அச்சுறுத்தும். ஒரு புறம் பயங்கரத் தீ! மறுபுறம் பேரிரைச்சல்! இவற்றால் மிரண்ட அவ்விலங்குகள், தீயின் ஊடே பாய்ந்து வேகமாக வெளிவர முயற்சிக்கும். அதே சமயம், அதற்காகவே காத்திருக்கும் வேடுவர்கள் அந்த யானைகளை வேல் கம்புகளால் வீழ்த்தி விடுவார்கள். ஆப்பிரிக்காவில் யானைகளின் எண்ணிக்கை நலிந்துவிட்டதற்கான முக்கிய காரணங்களில் இத்தகைய படுகொலையும் ஒன்று.

ஈக்வேடார் (Equador) நாட்டில் யானை வேட்டை நடக்கும் முறை சற்று வேறுபட்டது. இம்முறையில், ஒரு பெரிய மரக்கட்டை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அக்கட்டையின் ஒரு புறத்தில் தடித்த உலோக ஈட்டி முனை ஒன்று பொருத்தப்பட்டிருக்கும். காட்டுக் கொடிகளால் செய்யப்பட்ட ஒரு கயிற்றை அக் கட்டையில் இணைத்துப் பின் அதை உயரமான ஒரு கிளையில் தொங்கும்படி விட்டுவிடுவார்கள். கயிற்றின் மறு முனையுடன் ஒரு நீண்ட மரத்தைப் பிணைத்து அதையும் யானை செல்லும் வழியில் தொங்க விடுவார்கள். சிறிய விலங்குகள் அப்பாதை வழியே தாராளமாய்ச் சென்று விடும். ஆனால் பெரிய உருவமுடைய யானை அவ்வழியே வரும்போது, பாதையில் தொங்கிக்கொண்டிருக்கும் மரத்தை ஒரு புறமாய்த் தள்ளும். அந்த வேகத்தில் அம்மரத்துடன் இணைத்து மேலே வைக்கப்பட்டுள்ள பெரும் மரக்கட்டை அதிக வேகமாக அந்த யானையின்மீது விழும். விழும் வேகத்தில் அதில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஈட்டி யானையின் உடலில் பாய்ந்து விடும்! ஆனால் இம்முறையில் எல்லா சமயங்களிலும் வெற்றிகிட்டும் எனச் சொல்ல முடியாது. ஏனெனில் விழும் மரக்கட்டை, தவறிப் போய்த் தரையில் விழுதலுமுண்டு.

பகீரா (Bagheera) என்ற இனத்தவர் வேறொரு முறையில் யானை வேட்டை நடத்தி வந்திருக்கின்றனர். இந்த இனத்தவரிடம் விசேடப் பழக்கம் ஒன்று உண்டு. தங்களால் கொல்லப்படாத எந்த விலங்கின் இறைச்சியையும் அவர்கள் உணவாகக் கொள்வதேயில்லை. ஆப்பிரிக்கக் காட்டில், இந்த இனத்தவர் தனித்து வாழ்ந்துவந்தனர். ஸ்காட்லாந்து தேசத்தைச் சேர்ந்த ஜேம்ஸ் புரூஸ், இந்த இனத்தவர் யானை வேட்டையாடிய விதத்தை மிகத் தெளிவாக எழுதியுள்ளார். அதில் அவர் கூறுவதாவது: ''இரு ஆடவர்கள் உடையேதும் அணியாது, ஒரு குதிரையின் மீதேறிச் செல்வார்கள். வேட்டையாடும் போது ஆடைகளின் முனை மரக்கிளை அல்லது புதர்களில் சிக்கி ஆபத்திற்குள்ளாகக் கூடாது என்பதற்காகவே இவர்கள் உடை அணியாது செல்வர். குதிரையின் மீது சேணம் கூட

இருக்காது. குதிரையை ஓட்டு பவன் ஒருவன். அவன் பின்னே அமர்ந்திருப்பவன் கையில் கூர் வாள் ஒன்று வைத்திருப்பான். நீர்த் துறையில் ஏதாவது ஒரு யானை நீர் அருந்தும்போது, இவர்கள் அதன் அருகே செல் வார்கள். அப்படிச் சுற்றி வரும் போது, ''ஏ யானையே! நான் இன்னாரின் மகன்; உன் தந்தை யான யானையை என் தந்தை இன்ன இடத்தில் கொன்றார்; நான் இப்போது உன்னைக் கொல்ல வந்திருக்கின்றேன்'' என இருவரும் உரக்கக் கூவுவார்கள். யானை இவர்களின் அறைகூவலைக் கேட்டு இவர்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளும் என்பதே இவர்களது மூட நம்பிக்கை. பின்னர் இவர் கள் அந்த யானையைச் சுற்றிச் சுற்றி வந்து சீண்டுவர். சினங் கொண்ட யானை தன் துதிக்கை யால் அவர்களைப் பிடிக்க முயற் சிக்கும். ஆனால் திறமைசாலி களான அவர்கள் யானையின் பிடிக்குச் சிக்காமல் குதிரையின் மீது சுற்றி வருவார்கள். யானை இவர்களைத் தொடர்ந்து வந்து கொண்டிருக்கும்போது கூர்வாளு டன் இருப்பவன் யானை அறியா வண்ணம் குதிரையினின்றும் குதித்துவிடுவான். முன்னே செல்லும் மற்றவனைப் பிடிப்பதில் முனைந்துள்ள யானையும் இதைக் கவனிக்காது. அதே சமயம் குதிரையினின்றும் இறங்கியவன், தன் கூர்வாளால் யானையின் பின் னங்காலில் அதன் குதிங்காலின் மீது, தன் வலிமை அனைத்தும் கொண்டு வெட்டுவான். மின் னல் வெட்டும் நேரத்திற்குள் குதி ரை மீதிருப்பவன் அவனை உடனே குதிரை மீதேற்றிக் கொண்டு பறந்து விடுவான்! இவை யாவும் கண்மூடிக் கண் திறக்கும் நேரத் திற்குள் நடைபெற்றுவிடும். வெட்டு சரியாக விழுந்தால், யானை நிற்க முடியாமல் அதே இடத்தில் விழுந்துவிடும். பின் னர் வேடுவர் இருவரும் அங்கு வந்து அவ்விலங்கை நெருங்கி ஈட்டியாலும் வேலாலும் அதைக் குத்திக் கொன்று விடுவார்கள். ஆனால் இம்முறையில் எப்போ துமே வேடுவர்களுக்கே வெற்றி கிடைப்பது உறுதியல்ல. சில வேளைகளில் குதிரையுடன் அவ் வீரர்கள் யானையின் பிடிக்குச் சிக்கி விடுவதும் உண்டு. அது போன்ற சமயத்தில் யானை அவர் களைத் தரையின் மீது வீசி யெறிந்து, தன் காலால் அவர் களைத் தேய்த்து, அங்கம் அங்க மாகப் பிய்த்து எறியத் தவறு வதே இல்லை!

இதைவிடத் துணிவான யானை வேட்டை பெல்ஜியன் காங்கோ வில் முக்கியமாக இபங்கா பிர தேசத்தில் நடைபெற்று வந்தது எனத் தெரிகின்றது. யானை வேட்டையாடத் தனியாளாக ஒரு வன் துணையேதுமின்றிப் புறப்படு வான். கையில் அகன்ற ஒரே ஓர் ஈட்டிதான் அவனது ஆயுதம். தன் உடல் முழுவதும் சாணத்தைப் பூசிக்கொள்ளுவான். ஏனெனில் வாடை அறிவதில் யானைகள் தேர்ந்தவை. மனித வாடையை மறைப்பதற்கே அவன் அவ்வாறு சாணத்தைப் பூசிக்கொள்வது. பின்னர் கால்நடையாகவே யானை களின் கூட்டம் இருக்குமிடம் நாடிச் செல்லுவான். பொதுவாக அவை பகல் வெயிலிற்குப் பயந்து நிழலில் ஓய்வெடுத்துக் கொண் டிருக்கும். அப்படிச் செல்கையில் காற்று வீசும் திசையில் செல்வ

தைத் தவிர்த்துக் காற்றிற்கு எதிர்த் திசையில் அவற்றை நெருங்குவான். ஏதாவது ஒரு யானையின் அருகே—சுமார் பத்து அல்லது பன்னிரண்டு அடி தூரம் - சென்றதும் திடீரென ஈட்டியை யானையின் மீது எறிந்துவிடுவான். வலிமையுடன் அவன் எறியும் ஈட்டி, யானையின் கழுத்திற்குள் பாய்ந்துவிடும். இமைக்கும் நேரத்திற்குள், ஈட்டியை எறிந்தவன் அந்த இடத்தைவிட்டு ஓடி மாயமாய் மறைந்து விடுவான். இந்தத் தாக்குதலில், திடுமென சற்றும் எதிர்பாராத விதத்தில் யானையின் முன் தோன்றி ஈட்டி எறிவதில்தான் வெற்றி அடங்கியுள்ளது. யானையைத் திகைப்படையும்படிச் செய்துவிடுவதில் தான் அவன் திறமை அடங்கியுள்ளது. மேலும் குறி தவருது, வலிமையுடன் ஈட்டி எறிவதிலும் அவன் வல்லவனுக இருத்தல் வேண்டும். ஈட்டி பாயப்பெற்ற யானை நெடுந் தொலைவு சென்ற பின்னர்தான் வீழ்ந்து மடியும்.

இப்படிப்பட்ட வேட்டை முறைகள் துப்பாக்கி வந்தபின் மறைந்துவிட்டன. அதன் விளைவு? எண்ணற்ற விலங்குகள் பலியாக்கப்பட்டன. ஆனுல் தற்காலத்தில் விலங்குகளை அழிக்கலாகாது என்ற விழிப்பு நம்மிடையே ஏற்பட்டுள்ளது. வன விலங்குகளுக்குத் தக்க பாதுகாப்புத் தர வேண்டும் என்ற எண்ணம் நம்மிடையே வலிமை பெற்று வருகின்றது.

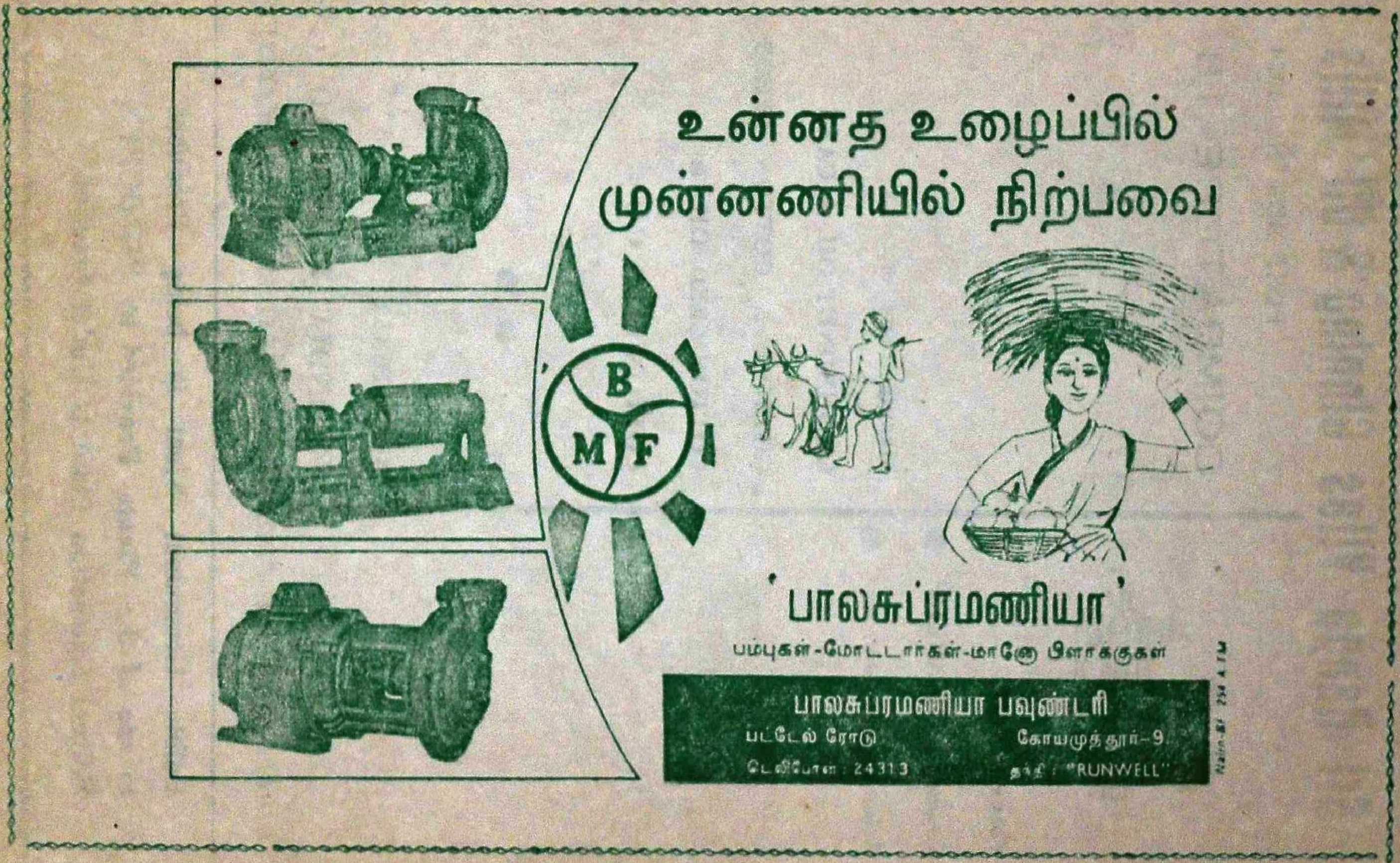
செய்திகள்

சென்னை, மார்ச்சு—6.

புறக்கணிக்கப்பட்ட ஆட்டுத் தோல்களை வெல்வெட் துணிகளாக மாற்றும் புதிய முறை ஒன்றை சென்னையிலுள்ள மத்திய தோல் ஆராய்ச்சிக் கழகம் உருவாக்கியுள்ளது. இந்த வெல்வெட் துணிகள் குளிர் காலத்தில் உடலுக்கு அதிகப் பாதுகாப்பை அளிக்கும். புறக்கணிக்கப்பட்ட தோல்களைக் கொண்டு லுங்கிகளையும் தயாரிக்கமுடியும்.

பஸதேனு, மார்ச்சு—7.

வியாழனன்று காலையில் பூமியிலிருந்து வியாழனை நோக்கி அமெரிக்கா ஏவிய "பயனீர்-10" என்ற விண்கூடு இன்று பிற்பகல் 2-மணிக்கு பூமியிலிருந்து 25,50,000 மைல் இருந்தது. மணிக்கு 20150 மைல் வேகத்தில் பறந்து கொண்டிருந்தது. அப்போது விண் கூட்டின் போக்கை பூமியிலிருந்த விஞ்ஞானிகள் திருத்தினர்.


உன்னத உழைப்பில்
முன்னணியில் நிற்பவை
B M F
'பாலசுப்ரமணியா'
பம்புகள்-மோட்டார்கள்-மானோ பிளாக்குகள்
பாலசுபரமணியா பவுண்டரி
பட்டேல் ரோடு
கோயமுத்தூர்-9
டெலிபோன: 24313
தந்தி: "RUNWELL"

Sri Ranga Vilas Ginning & Oil Mills

POST BOX No. 1324

COIMBATORE 18

★

Phone : 24151

Grams : 'OILMILLS'

Telex : 042/344

Manufacturers of :

GROUNDNUT OIL & CAKE

COTTON & COTTON SEEDS

COTTON SEED OIL &

COTTON SEED CAKE

SUPPLIERS :

IN INDIA & ABROAD

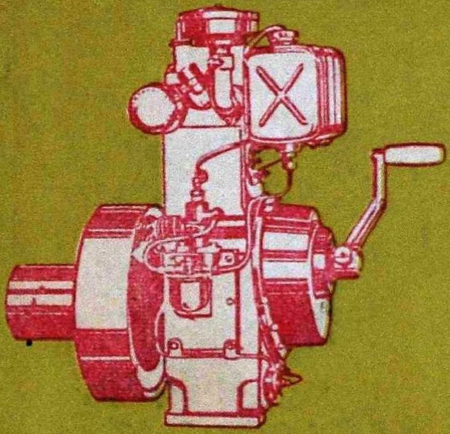
EDIBLE QUALITY GROUNDNUT MEAL IS OUR SPECIALITY

Edible Groundnut Meal is being Produced in one of the Plants Provided by "UNICEF"
Solvent Extraction Plant is Under Erection

This PSG PUMP is 32 years old

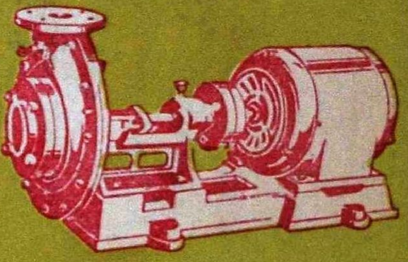
This PSG Centrifugal Pump was purchased back in 1934—10 years after PSG Industrial Institute began manufacturing pumps. How well this PSG Pump has stood the test of time is evident in its highly efficient performance today.

Years of research and development have resulted in pumps that are specified all over the country for dependability and economy.



DIESEL ENGINE

PSG



PUMPSET

For further particulars please contact:

PSG Industrial Institute

COIMBATORE 4 SOUTH INDIA

EP. PSG.6

பதிவு எண் M. 5306 கலைக்கதிர் ஏப்ரல் 1972
(இலங்கையில் செய்தி இதழாகப் பதிவு செய்யப்பெற்றுள்ளது)

அச்சிட்டோர்: கலைக்கதிர் அச்சகம், கோவை 18
அட்டைப்படம் அச்சிட்டோர்: □ DPV பிரிண்டர்ஸ் □ கோவை 18